

С. К. СОТНИКОВ

РЕГУЛИРОВКА И РЕМОНТ ЦВЕТНЫХ ТЕЛЕВИЗОРОВ УЛПЦТ (И)-59/61-II

B R G





МАССОВАЯ
РАДИО
БИБЛИОТЕКА

Основана в 1947 году

Выпуск 1078

С. К. СОТНИКОВ

РЕГУЛИРОВКА И РЕМОНТ ЦВЕТНЫХ ТЕЛЕВИЗОРОВ УЛПЦТ(И)-59/61-II



МОСКВА «РАДИО И СВЯЗЬ» 1984

ББК 32.943
С67
УДК 621.397.62

Сотников С. К.

С67 Регулировка и ремонт цветных телевизоров УЛПЦТ(И)-59/61-II.—М.: Радио и связь, 1984.— 120 с., ил. — (Массовая радиобиблиотека; Вып. 1078).
75 к.

Рассказывается о методах регулировкн и ремонта унифицированых цветных телевизоров УЛПЦТ-59-II, УЛПИЦТ-59-II, УЛПЦТ-59-II-10/11, УЛПЦТ-61-II и УЛПИЦТ-61-II различных модификаций на месте их установки и в процессе эксплуатации, которые можно осуществить, производя визуальную оценку воспроизводимого на экране изображения испытательной таблицы и пользуясь простым прибором — ампервольтомметром.

Для подготовленных радиолюбителей, знакомых с принципами цветного телевидения и имеющих навыки работы с электрическими схемами телевизоров.

$С\frac{2402020000-096}{046(01)-84}$ 95—84

ББК 32.943
6Ф3

РЕЦЕНЗЕНТ: канд. техн. наук Д. П. Бриллиантов

Редакция литературы по электронной технике

ПРЕДИСЛОВИЕ

Владельцами значительного количества наиболее распространенных в нашей стране лампово-полупроводниковых телевизоров УЛПЦТ-59/61-II и их модификаций являются радиолюбители или специалисты, работающие в области радиоэлектроники. Естественно, что многие из них считают делом своей профессиональной чести самостоятельно восстановить работу своего неисправного телевизора. Однако, в отличие от радиомехаников ремонтных предприятий, они не имеют ни опыта, ни тех измерительных приборов, которыми пользуются профессионалы. Значительные трудности возникают при необходимости замены той или иной детали, особенно если она используется в моделях, выпущенных 7—10 лет назад.

Предлагаемая книга должна помочь широкому кругу радиолюбителей отремонтировать лампово-полупроводниковые телевизоры УЛПЦТ(И)-59/61, используя только один прибор — ампервольтомметр.

Наряду с рекомендациями по методике отыскания неисправностей, в ней приводится множество полезных советов — как восстановить утроитель напряжения, заменить, снятый с производства, ТВС новым, получить полноценное цветное изображение, используя «дефектный» кинескоп, у которого один из катодов оборван или замкнут с подогревателем, усовершенствовать схему стабилизации высокого напряжения и др.

Все эти рекомендации разработаны и практически проверены автором книги — талантливым радиоинженером, одним из известных радиолюбителей.

Так как в книге рассматриваются телевизоры, разработанные более 10 лет назад, то для удобства читателей было признано целесообразным сохранить на схемах те же буквенно-числовые обозначения, какие применяются на печатных платах и деталях выпускаемых телевизоров. В то же время обозначения деталей на схемах приведены в соответствие с последними ГОСТ.

Замечания и пожелания по книге просьба направлять по адресу: 101000, Москва, Почтамт, а/я 693, издательство «Радио и связь», Массовая радиобиблиотека.

Член редколлегии Массовой радиобиблиотеки

С. Ельяшкевич

ВВЕДЕНИЕ

За последние 10 лет промышленностью выпущено большое количество унифицированных лампово-полупроводниковых цветных телевизоров УЛПЦТ-59/61-II и их модификаций (например, УЛПЦТ(И)-61-II и др.), которые выпускались под названиями «Рубин», «Радуга», «Березка», «Электрон», «Весна», «Рекорд», «Чайка», «Фотон», «Садко», «Таурас», «Янтарь», «Горизонт». Выпуск многих из перечисленных моделей продолжается и по сей день.

Как показывает практика, большинство неисправностей, возникающих в цветных телевизорах, связано с выходом из строя различных деталей или старением радиоламп и кинескопа.

В предлагаемой книге описывается методика регулировки и ремонта цветных телевизоров без использования сложных специальных приборов — генераторов стандартных сигналов, генераторов качающейся частоты и осциллографов. Необходимость в этих приборах возникает не так часто и тогда ремонт с их применением выполняется в заводских условиях и мастерских.

Пользуясь испытательными таблицами ТИТ 0249 и УЭИТ можно оценить все важнейшие характеристики воспроизводимого на экране изображения и ряд основных параметров цветного телевизора на месте его установки и эксплуатации. При пользовании испытательными таблицами необходимо знать критерии, которыми нужно руководствоваться при выборе лампово-полупроводникового цветного телевизора, и способы оценки качества изображения на экране телевизора, бывшего в эксплуатации.

Телевизоры, которые находились в эксплуатации, нуждаются в настройке и регулировке из-за постепенного старения ламп, кинескопа и других деталей. При установке цветного телевизора на новом месте условия его работы изменяются. Заметное влияние на качество работы цветного телевизора оказывают магнитные поля Земли, железобетонных конструкций зданий и различных предметов из железа и электрофицированных бытовых приборов. После установки телевизора в новом помещении может измениться его тепловой режим и интенсивность падающего на экран внешнего света. Чаще всего устранить влияние на работу цветного телевизора всех перечисленных факторов одними оперативными регулировками не удается. Постепенное старение ламп и кинескопа и влияние внешних магнитных полей приводит к нарушению баланса белого и ухудшению точности сведения лучей. В этих случаях приходится пользоваться рядом установочных регулировок, таких, например, как установка напряжений на аноде и ускоряющих электродах кинескопа, изменение положения катушек отклоняющей системы, регулировками динамического сведения, магнитами чистоты цвета и статического сведения лучей.

Цветной кинескоп является самой дорогостоящей деталью цветных телевизоров. От его работы во многом зависит качество воспроизводимого на экране цветного изображения. Многие неисправности цветных кинескопов 59ЛК3Ц и 61ЛК3Ц и нарушения их режимов устранимы, что дает возможность продлить срок службы этих кинескопов.

Определить возможные неисправности цветных кинескопов можно лишь после анализа их режимов и схем включения. Долговечность цветного кинескопа определяется сроком службы его катодов, и чаще всего кинескоп выходит из строя из-за потери эмиссии катодов. Имеются возможности продления срока службы катодов кинескопов за счет изменения их тепловых режимов и использования эмиссии не только с поверхностных, но и из более глубоких слоев катодов. Обычно производимое с этой целью форсирование тока накала приводит к сокращению срока службы подогревателя из-за того, что холодный подогреватель обладает низким сопротивлением и броски тока при включениях быстро его разрушают. После увеличения тока накала подогревателей необходимо ограничить этот ток в момент включения телевизора. При замыкании или обрыве электродов эксплуатацию кинескопов обычно прекращают. Однако имеются способы продления срока службы таких кинескопов, не производя материальных затрат, разборки телевизора и его наладки, связанных с установкой нового кинескопа.

Проверку работоспособности и отыскание неисправностей входных цепей, канала задержанного сигнала, электронного коммутатора, каналов формирования цветоразностных сигналов, выходных цветоразностных усилителей и схем цветовой синхронизации блока цветности можно производить при помощи ампервольтомметра. Почти все регулировки в блоке цветности после устранения неисправностей можно выполнить, анализируя воспроизводимое на экране изображение. Для облегчения анализа внешних признаков неисправностей в книге приводится перечень возможных нарушений в работе блока цветности.

Основное отличие строчной развертки цветных телевизоров — большая мощность, развиваемая оконечным каскадом из-за необходимости отклонения трех лучей и питания цепи анода цветного кинескопа стабилизированным напряжением 25 кВ. Нестабильность высокого напряжения, вырабатываемого в оконечном каскаде строчной развертки, приводит к нарушению сведения лучей и баланса белого. Из-за этого ухудшается четкость и возникает нежелательное подкрашивание черно-белых и цветных изображений. По этим причинам методика отыскания неисправностей и регулировка строчной развертки в цветном телевизоре существенно сложнее, чем в черно-белом.

Возможны неисправности оконечных каскадов строчной развертки задающих генераторов и схем АПЧиФ, внешнее проявление которых характерно лишь для цветных телевизоров. При отыскании неисправностей и регулировке используются ампервольтомметр и киловольтметр. Настройка контура задающего генератора после устранения неисправностей выполняется по принимаемому изображению. Настройку повышающей обмотки ТВС на третью гармонику колебаний обратного хода во многих цветных телевизорах приходится производить лишь в одном случае — после замены ТВС и выполнить эту настройку можно лишь в мастерской, оснащенной осциллографом.

Устранить неисправности и отрегулировать строчную развертку цветных телевизоров можно на месте их установки. Имеются возможности произвести ремонт выходного трансформатора и умножителя напряжения, а также повысить стабильность высокого напряжения, вырабатываемого в оконечных каскадах строчной развертки на месте установки телевизора.

Несмотря на то что внешние признаки неисправностей кадровой развертки мало отличаются от тех, которые возникают в черно-белых телевизорах, причины, которые их могут вызвать в цветных телевизорах, гораздо больше. Объясняется это рядом схемных отличий кадровой развертки цветных телевизоров: способом центровки изображения по вертикали, наличием схем коррекции подушкообразных искажений и динамического сведения, подключенных к оконечным каскадам, а также большей мощностью, развиваемой этими каскадами и потребляемой от источников питания. Отыскать и устранить неисправности кадровой развертки цветных телевизоров можно на месте их установки.

Задачей устройств динамического сведения является создание магнитных полей, изменяющихся с частотой строк и кадров, для коррекции нарушений в совмещении лучей при их движении от центра к краям экрана. Нарушения в совмещении трех лучей возникают из-за трапецеидальных искажений каждого из трех растров и из-за отличия формы экрана от сферической. При этом коррекция достигается воздействием на каждый из лучей магнитными полями, изменяющимися по закону параболы (минимум в центре и возрастание к краям экрана). Треугольное расположение электронных прожекторов диктует необходимость создания асимметричных параболических магнитных полей с регулируемой амплитудой и степенью асимметрии (наклона). В устройство сведения для каждого луча входят электромагнит с двумя обмотками, питаемыми параболическими токами строчной и кадровой частот, и ряд схемных элементов, при помощи которых формируются эти токи и регулируются их амплитуда и асимметрия.

Регулировку устройств динамического сведения можно произвести по изображениям испытательных таблиц. На месте установки телевизора можно устранить неисправности, а также произвести регулировку этих устройств в различных «трудных» случаях, возникающих из-за разброса параметров кинескопов.

Канал яркости цветного телевизора сложнее видеоусилителей черно-белых телевизоров по нескольким причинам. Главная из них — необходимость вдвое большего размаха выходного напряжения для модуляции цветного кинескопа при значительно меньших нелинейных искажениях при сложении с цветоразностными сигналами. Из-за шунтирования нагрузки оконечного каскада емкостью трех прожекторов, а также из-за введения линии задержки канал яркости содержит многокаскадный усилитель. Для правильного цветовоспроизведения при усилении яркостного сигнала необходимо обеспечить передачу постоянной составляющей. Вместо этого многокаскадный яркостный усилитель содержит устройство привязки видеосигнала к уровню черного.

Несмотря на эти схемные особенности отыскание неисправностей и регулировку канала яркости можно произвести на месте установки телевизора.

Устройства АРУ и селекторы синхроимпульсов цветных телевизоров не имеют принципиальных отличий от аналогичных устройств черно-белых телевизоров. Вместе с тем внешние проявления неисправностей этих устройств в цветных телевизорах могут быть иными, чем в черно-белых. Объясняется это тем, что некоторые неисправности АРУ и селекторов синхроимпульсов, не имеющие заметных внешних проявлений в черно-белых телевизорах, влияют на работу устройств цветовой синхронизации и автоматического включения цвета и на правильность цветовоспроизведения в цветных телевизорах.

В лампово-полупроводниковых телевизорах применяются типовые селекторы каналов, используемые и в черно-белых телевизорах. В то же время к частотным характеристикам усилителей промежуточной частоты (УПЧ) цветных телевизоров предъявляется ряд требований, нехарактерных для черно-белых. К числу этих требований относится необходимость в более плоском участке на характеристике в районе частотно-модулированных цветовых поднесущих для исключения их демодуляции и помех в яркостном канале, а также высокая степень режекции несущей звука, необходимая для уменьшения заметности биений между ней и цветовыми поднесущими. Неправильное положение несущей изображения на характеристике УПЧ в черно-белом телевизоре приводит к ухудшению четкости изображения. В цветном телевизоре такого рода неисправности могут явиться причиной неустойчивой работы цветовой синхронизации, неправильного цветовоспроизведения и пропадания цвета. Поэтому неисправности УПЧ систем АПЧГ, а следовательно, и селекторов каналов цветных телевизоров имеют подчас иные внешние проявления, чем в черно-белых телевизорах.

Система сенсорного выбора программ содержит блок выбора программ, блок настройки и блок согласования, которые образуют сложную цепь от кнопки (сенсора) до варикапов и переключающих диодов селектора каналов с электронной настройкой. В блоках системы имеются как аналоговые, так и логические (цифровые) элементы, в которых создаются и плавно изменяемые и переключаемые скачком напряжения. По этим причинам система сенсорного выбора программ является новым не традиционным узлом в телевизорах. Из-за этого при отыскании неисправностей в ней и ее ремонте как у специалистов, так и у радиолюбителей часто возникают трудности.

Канал звука телевизоров содержит УПЧ (УПЧЗ), ограничитель, детектор ЧМ и УНЧ, почти не отличающиеся от аналогичных узлов в черно-белых телевизорах. Однако он имеет еще отдельный детектор разностной частоты 6,5 МГц (разность между несущими частотами изображения и звука), используемой в качестве второй ПЧ звука. Разностная частота в черно-белых телевизорах формируется обычно в видеодетекторе. В цветных телевизорах для устранения помех на изображении от биений между цветовыми поднесущими и несущей частотой звука необходимо обеспечить высокую степень режекции сигнала звукового сопровождения на выходе ПЧ до видеодетектора, где указанные биения могут возникнуть. Поэтому в цветных телевизорах и введен отдельный детектор разностной частоты, сигналы на который снимаются до режекторных контуров.

Блоки питания цветных телевизоров отличаются от блоков питания черно-белых телевизоров большей номенклатурой напряжений для питания различных каскадов на электронных лампах, транзисторах и интегральных микросхемах, повышенными требованиями к фильтрации и стабильности некоторых из этих напряжений, а также наличием блока коллектора, подключаемого к блоку питания.

В состав блоков питания входят и устройства размагничивания кинескопов, от правильной и надежной работы которых зависит не только работоспособность блока питания, но и качество цветного изображения.

1. ТЕЛЕВИЗИОННЫЕ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ ТАБЛИЦЫ

На экране цветного телевизора черно-белое изображение должно воспроизводиться с тем же качеством, как и на экране черно-белого телевизора с

одинаковым размером экрана. Если черно-белое изображение на экране цветного телевизора воспроизводится с искажениями и оказывается окрашенным в какие-либо цвета, то эти искажения обязательно ухудшат параметры цветного изображения. Поэтому прежде чем оценивать качество работы цветного телевизора при приеме цветного изображения, необходимо сначала произвести такую оценку при приеме черно-белого изображения. Контроль качества черно-белого изображения дает возможность избежать ошибок, возникающих при оценке параметров телевизора во время приема реальных цветных изображений, содержащих множество цветовых оттенков, и часто передающихся с различными цветовыми эффектами.

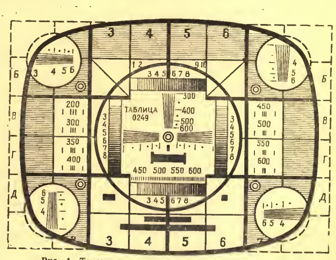


Рис. 1. Телевизионная испытательная таблица ТИТ 0249

С этой целью для проверки цветных телевизоров можно использовать черно-белую телевизионную испытательную таблицу ТИТ 0249 (рис. 1). По испытательной таблице ТИТ 0249 можно контролировать и корректировать параметры цветного телевизора и воспроизводимого на его экране черно-белого изображения такие, например, как устойчивость синхронизации, частоту разверток, геометрические искажения, размер и линейность изображения, центровку, фокусировку, статическое и динамическое сведения лучей кинескопа, баланс белого.

Испытательная таблица ТИТ 0249 позволяет оценить четкость изображения в различных частях экрана, обнаружить тянущиеся продолжения и повторы, выявить наличие частотных и фазовых искажений.

Проверить устойчивость синхронизации, работу селекторов синхроимпульсов и отрегулировать частоту задающих генераторов развертки можно и во время передачи реальных сюжетных изображений. Частоту задающих генераторов развертки полезно проверить при приеме изображений, передаваемых различными телецентрами и на различных каналах с разным качеством сигнала. При этом удается отрегулировать собственную частоту задающих генераторов телевизора так, чтобы при существующей у них полосе захвата хорошо синхронизировались изображения всех принимаемых телецентров.

Из-за плохой работы селекторов нмпульсов синхроннзацнн часть строк в нспытательной таблице ТИТ 0249, на которых передаются самые темные ее детали в квадратах БГ и Е, а также в верхней кромке таблицы, могут оказаться смещеннымн относительно общнх граннц нзображення. По этой же причине устойчивость синхроннзации по кадрам может оказаться пониженной.

Геометрические искажения типа трапецня, параллелограмм «бочка» и «подушка» (рис. 2) оценнваются по изображению испытательной таблицы ТИТ 0249 с предварительно уменьшенными размерамн с тем, чтобы были видны все четыре угла этой таблнцы. Если искаження заметны, то их (кроме искажений тнпа параллелограмм) можно скорректировать органами регулировки, имеющимнся в телевнзоре. Искажения типа подушка нлн бочка

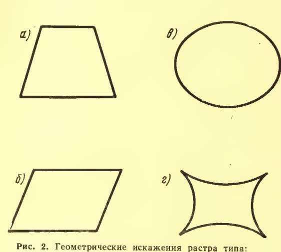


Рис. 2. Геометрические искажения растра типа:
а — трапеция; *б* — параллелограмм; *в* — бочка; *г* — подушка

корректнруются изменением индуктивности дросселя и сопротивления переменного резистора в схеме коррекцнн подушкообразных искаженнй. Искажения типа трапецня корректнруются измененнем нндуктивностн половинок катушки, включенной последовательно со строчными катушками отклоняющей системы (ОС), или шунтированием одной из кадровых катушек этой системы резистором с сопротивлением 27—100 Ом.

Формат н размеры изображения должны быть отрегулированы так, чтобы цифры 2—7 в шестн квадратах А и Е были видны и находились у верхней н нижней кромок экрана. В то же время буквы БВГД во всех квадратах 1 и 8 должны находиться за боковыми кромками экрана. Это требование должно быть соблюдено в связи с тем, что соотношение сторон экрана цветных кинескопов 59ЛК3Ц н 61ЛК1Ц составляет 5 : 4 (обусловлено технологней их нзготовлення), а по существующему телевизионному стандарту передается изображение с соотношением сторон 4 : 3. После правильной регулнровки формата размера н линейностн изображения размеры всех квадратов испытательной таблнцы ТИТ 0249 должны быть одинаковыми и они в некоторых частях экрана не должны превращаться в прямоугольникн, а круги в центре и в углах таблицы должны иметь правильную форму. Если искаження заметны, то линейность изображення по вертикали подбирают регулятором, ручка

которого находится на задней стенке телевизора, а линейность по горизонтали — вращением магнита в регуляторе линейности строк (РЛС), находящимся в блоке разверток.

Центровка изображения должна быть выполнена так, чтобы верхняя, нижняя и боковые кромки испытательной таблицы ТИТ 0249 располагались симметрично относительно соответствующих кромок экрана, а центр таблицы — маленький круг, расположенный в углах квадратов В4, Г4, В5 и Г5, находился приблизительно в центре экрана.

Центровка изображения по вертикали и по горизонтали производится двумя регуляторами, имеющимися в блоке разверток.

Проконтролировать работу системы АРУ и приблизительно оценить чувствительность телевизора можно, переключая антенный фидер с гнезда 1 : 1 в гнездо 1 : 10 или 1 : 30. При нормальной работе АРУ контрастность изображения в этом случае не должна сильно меняться, а при достаточной чувствительности телевизора на изображении должны лишь появляться шумы в виде роящихся штрихов и точек, похожих на идущий снег. Настройка системы АРУ производится регуляторами, расположенными в блоке радиоканала.

Фокусировка электронных лучей считается хорошей, если отчетливо видны строки, образующие растр, а линии концентрических окружностей в квадратах Б2, Б7, Д2, Д7 и в центре испытательной таблицы имеют приблизительно одинаковую толщину. При плохом сведении лучей оценивается толщина каждой из разведенных линий. Регулятор фокусировки выведен через отверстие в задней стенке телевизора.

При правильной настройке устройства АПЧГ на всех принимаемых каналах четкость изображения даже с плохим сведением лучей кинескопа высока и на нем не появляются помехи в такт со звуковым сопровождением.

Проверка работы устройства автоматического выключения канала цветности сводится к переключению телевизора с приема испытательной таблицы ТИТ 0249 на прием цветного изображения на другом канале и обратно. При устойчивой работе этого устройства на испытательной таблице ТИТ 0249 не должны появляться цветные помехи, в то время как цветное изображение должно воспроизводиться устойчиво, без выключений, миганий, изменения яркости.

Статическое и динамическое сведение лучей кинескопа считается удовлетворительным, если разведение горизонтальных и вертикальных линий испытательной таблицы ТИТ 0249 на краях этой таблицы не превышает 3—5 мм, а в центре экрана равно нулю. Статическое сведение лучей в центре экрана достигается вращением постоянных магнитов на регуляторе сведения, установленном на хвостовой части отклоняющей системы и магнита бокового смещения синего луча. Динамическое сведение производится коррекцией формы токов, протекающих через катушки регулятора сведения при помощи переменных резисторов и изменением индуктивности катушек в блоке сведения. После большой коррекции статического сведения может слегка измениться центровка изображения и нарушится чистота основных цветов кинескопа.

Трудности в контроле и регулировке статического и динамического сведения по испытательной таблице ТИТ 0249 возникают из-за малого количества пересекающихся в ней вертикальных и горизонтальных линий.

Проверку основных цветов, начиная с красного, производят погасив переключателями на блоке цветности два из трех лучей кинескопа. На изображе-

нии испытательной таблицы ТИТ 0249 каждый из основных цветов должен иметь однородную окраску по всему полю. Регулировку чистоты основных цветов производят вращением плоских кольцевых магнитов, расположенных на хвостовой части кинескопа, и перемещением отклоняющей системы. Вначале добившись по всему экрану чистого красного цвета, проверяют чистоту зеленого и синего цветов. После регулировки чистоты основных цветов корректируют статическое сведение лучей в центре экрана.

Регулировку яркости, установку уровня черного и оценку количества воспроизводимых градаций яркости производят по вертикальным и горизонтальным градационным полосам, расположенным соответственно в квадратах В3 — Г3, В6 — Г6 и Б4 — Б5, Д4, Д5. Каждая из полос состоит из десяти прямоугольников со ступенчатым переходом от белого к черному. Оперативным регулятором на передней панели телевизора яркость регулируют так, чтобы на самой темной полоске лучи кинескопа погасли, а на следующей за ней полоске едва светились. Чем больше прямоугольников в градационных полосах различаются по яркости, тем больше полутонов воспроизводится в изображении и тем оно лучше по качеству. Так как обычно в цветных телевизорах просматриваются 6—8 градаций яркости, то допустимо устанавливать яркость такой, чтобы черными были два прямоугольника градационной полосы. Это дает возможность получить черное при приеме различных изображений, в сигнале которых уровень черного не строго одинаков. Правильный уровень черного должен устанавливаться при среднем положении оперативного регулятора яркости. Этого можно достичь, подстраивая установочный регулятор яркости в блоке цветности. Если этого не сделать, то не удастся компенсировать дрейф уровня черного, возникающий из-за дрейфа параметров видеоусилителя, кинескопа и нестабильности накального напряжения. Если уровень черного установлен неправильно, так, что черное в таблице воспроизводится как серое, то цвета на изображении будут разбавлены белым и окажутся малонасыщенными. Если же черное занимает три градации яркости, то воспроизводимые цвета окажутся перенасыщенными.

Проверку и регулировку статического и динамического баланса белого производят, пользуясь градационными полосами в квадратах В3 — Г3, В6 — Г6 и Б4 — Б5, Д4 — Д5. При статическом балансе белого в результате свечения трех люминофоров суммарный белый цвет образуется только для одного сочетания интенсивности трех лучей, то есть при одном уровне яркости, когда только один из прямоугольников градационных полос не окрашен. При хорошем динамическом балансе белого все прямоугольники градационных полос от темно-серых до самых ярких белых не имеют сколько-нибудь заметной окраски. Для проверки динамического баланса белого оперативным регулятором изменяют контрастность от минимума до максимума. При такой динамике изменения яркости баланс белого должен сохраняться на всех уровнях яркости. Регулировка статического и динамического баланса белого производится изменением начального напряжения на модуляторах и постоянного напряжения на ускоряющих электродах кинескопа при помощи подстроечных и переменных резисторов в блоках цветности и развертки. После регулировки статического и динамического баланса белого установочным регулятором яркости в блоке цветности добиваются того, чтобы необходимый уровень черного в изображении достигался при среднем положении оперативного регулятора яркости, находящегося на передней панели телевизора. Трудности в контроле и регулировке статического и динамического баланса белого по ис-

пытательной таблице ТИТ 0249 возникают из-за малых размеров прямоугольников серых тонов в градационных полосах по отношению к полю экрана.

Обнаружить тянущиеся продолжения и повторы, которые возникают из-за отраженных сигналов, принятых антенной и образующихся в фидере, можно по черным прямоугольникам, расположенным в квадратах Д3, Д6, Е4 — Е5 и Е3 — Е6 испытательной таблицы ТИТ 0249. При приеме отраженных сигналов антенной или при образовании их в фидере после черных прямоугольников будут видны повторы (или тени). Повторы и тени при этом заметны также около цифр и букв, расположенных в белых квадратах и кругах испытательной таблицы ТИТ-0249.

При наличии частотных и фазовых искажений в канале яркости телевизора около черных прямоугольников в квадратах Д3, Д6, Е4 — Е5 и Е3 — Е6 испытательной таблицы ТИТ 0249 видны повторы (тени) от этих прямоугольников. В формировании сквозной частотной и фазовой характеристик канала яркости принимают участие видеоусилитель канала яркости и усилитель промежуточной частоты (УПЧИ). Поэтому, изменяя положение спектра принимаемого сигнала яркости относительно частотной характеристики УПЧИ, можно вводить в этот спектр предыскажения, благодаря которым, суммарные искажения сигнала яркости будут скорректированы в ту или иную сторону. Изменять положение спектра сигнала яркости на характеристике УПЧИ удается, варьируя частоту гетеродина селектора каналов в режиме ручной настройки. Если повторы и тени около черных прямоугольников испытательной таблицы ТИТ 0249 образуются из-за искажений в канале яркости, то при изменении частоты гетеродина селектора каналов эти повторы и тени будут изменять свою длину и яркость. В том случае, когда наблюдаются длинные и серые повторы и тени, полоса пропускания канала яркости узка, а усиление нижних частот спектра сигнала яркости недостаточно (частота гетеродина ниже необходимой). Когда повторы и тени выглядят около черных прямоугольников испытательной таблицы ТИТ 0249 как белая окантовка, то это свидетельствует о преимущественном прохождении через УПЧИ высокочастотной части спектра сигнала яркости (частота гетеродина выше оптимальной). Если при изменении частоты гетеродина расстояние между деталями и их повторами в испытательной таблице ТИТ 0249 не изменяется, то такие повторы образуются за счет приема антенной отраженных сигналов или за счет образования этих сигналов в фидере.

Оценку правильности чересстрочной развертки производят с помощью наклонных линий в квадратах Б3 и Б6 и по горизонтальным клиньям в центральном круге испытательной таблицы ТИТ 0249. Из-за плохой чересстрочности наклонные линии становятся зазубренными, а расходящиеся линии внури горизонтальных клиньев начинают веерообразно изгибаться вверх и вниз. Чересстрочная развертка может быть плохой из-за ограничения кадровых синхроимпульсов в УПЧИ при неправильной регулировке АРУ, а также из-за неточной установки частоты кадров с помощью регулятора, выведенного на заднюю стенку телевизора.

Количественно оценить четкость изображения в горизонтальном направлении (разрешающую способность при движении лучей кинескопа вдоль строки) можно по вертикальным клиньям в центральном круге и в малых кругах в квадратах А7, А8, Б7, Б8 и Д1, Д2, Е1, Е2 испытательной таблицы ТИТ 0249. Цифры, стоящие рядом с участком клина, в котором линии начинают сливаться, характеризуют четкость изображения.

Четкость изображения в горизонтальном направлении может оказаться пониженной из-за плохой фокусировки и плохого сведения лучей кинескопа, из-за неточной настройки системы АПЧГ и гетеродина в селекторе каналов, а также из-за наличия повторов и тянущихся продолжений. Четкость изображения по вертикали (разрешающую способность при движении лучей кинескопа по кадру сверху вниз) можно оценить по горизонтальным клиньям в большом круге и в малых кругах в квадратах А1, А2, Б1, Б2 и Д7, Д8, Е7, Е8 испытательной таблицы ТИТ 0249. Четкость изображения в вертикальном направлении может ухудшиться из-за плохой фокусировки и сведения лучей кинескопа и из-за нарушения чересстрочной развертки.

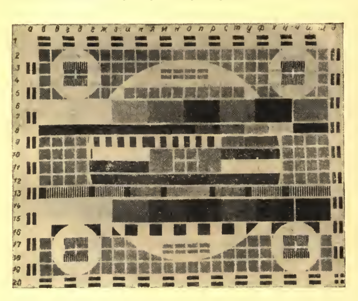


Рис. 3. Универсальная телевизионная испытательная таблица УЭИТ

Сигнал испытательной таблицы ТИТ 0249 снимается с фотокатода передающей телевизионной трубки, на который изображение таблицы проецируется с диапозитива. Поэтому в этом сигнале содержатся нелинейные и геометрические искажения, обусловленные особенностями развертывающих устройств передающей камеры. Кроме того, из-за несовершенства фокусировки передающей трубки, конечной разрешающей способности, различной локальной чувствительности ее фотокатода и неравномерности освещения диапозитива изображению испытательной таблицы ТИТ 0249 свойственны неравномерность яркости и четкости.

Для контроля и коррекции параметров цветного телевизора и воспроизводимого на его экране изображения лучше пользоваться испытательной таблицей, сформированной из электрических сигналов — универсальной электрической таблицей УЭИТ (рис. 3). Эта таблица реально не существует и формируется лишь на экране телевизора. При этом отсутствует ряд искажений, возникающих при передаче реальных изображений с помощью передающей камеры.

Испытательную таблицу УЭИТ можно применять для субъективного (визуального) и объективного (с помощью приборов) контроля основных параметров цветных телевизоров и параметров черно-белого и цветного (по системе СЕКАМ) телевизионных изображений. Испытательная таблица УЭИТ обеспечивает возможность контроля и коррекции следующих параметров: формата изображения; устойчивости синхронизации и частоты разверток, геометрических искажений; четкости изображения; воспроизведения градаций яркости; тянущихся продолжений и повторов; правильности чересстрочной развертки; установки уровня черного; установки центровки изображения; сведения лучей; динамического баланса белого; фокусировки изображения.

Кроме того, УЭИТ позволяет выявить наличие частотных и фазовых искажений канала яркости, а также произвести настройку устройства АПЧГ, системы АРУ.

Наряду с этим, УЭИТ дает возможность контролировать и корректировать такие параметры цветного телевизионного изображения, как верность цветопередачи на разных уровнях яркости, цветовую четкость, установку «нулей» частотных детекторов, качество цветовых переходов, соответствие уровней яркостного и цветоразностных сигналов на управляющих электродах приемной трубки, временное совпадение яркостного и цветоразностных сигналов.

Испытательная таблица УЭИТ имеет прямоугольную форму с отношением ширины к высоте 4 : 3 и содержит обрамление из чередующихся черно-белых (соответственно уровня черного и белого) прямоугольников в горизонтальных рядах *1* и *20* и в вертикальных *а* и *э* минимальной и максимальной яркости. Они используются для контроля работы амплитудных селекторов синхроимпульсов (устойчивости синхронизации) в телевизорах и видеоконтрольных устройствах (ВКУ). Из-за неправильной работы селектора вертикальные линии на изображении становятся ломаными. Такое же явление, сопровождаемое неустойчивостью синхронизации, наблюдается при увеличении сигнала из-за ограничения синхронизирующих импульсов в каскадах УПЧИ при плохой работе АРУ.

Испытательная таблица УЭИТ имеет сетчатое поле из 17 горизонтальных и 25 вертикальных белых линий. Сетчатое поле служит для контроля линейности разверток, сведения лучей цветного кинескопа и искажений в виде многоконтурности (повторов). Для проверки искажений в виде многоконтурности может использоваться также темная вертикальная линия на белом прямоугольнике (квадрат 10*е*) и светлая вертикальная линия на темном прямоугольнике (квадрат 11*к*). При неправильной настройке устройства АПЧГ линии становятся нечеткими или приобретают окантовку. Участки 10*е* — *х* и 11*е* — *х* предназначены для проверки искажений в виде тянущихся продолжений. Вертикальные линии сетки создаются импульсами длительностью, равной двум элементам разложения телевизионного изображения. Горизонтальные белые линии образуются в результате засветки двух соседних строк.

Большая часть горизонтали 13 (рис. 3, от *б* до *щ*) служит для проверки четкости по горизонтали. На ней находятся семь групп черно-белых штрихов, которым соответствуют сигналы частот 2,8 3,8; 4,8; 5,5; 4,8; 3,8; 2,8 МГц. Частотам 2,8; 3,8; 4,8 и 5,5 МГц соответствует примерно 300, 400, 500 и 600 линий четкости определяемой по испытательной таблице ТИТ 0249. На экране цветного телевизора эти черно-белые штрихи могут приобретать дополни-

тельиую окраску, создаваемую сигиалами от иих, попадающнми в канал цветностн.

Внутри большого круга на горнзонталях 10 и 11 иа участках *е — ц* расположены белые, серые и черные прямоугольники, которые служат для контроля искажений в виде тянущнхся продолжений и повторов. Прн иаличии таких нскаженнй яркость серого на участках 10*л — м* и 11*л — м* будет ие одинаковой и не равномерной. Если эти нскаження возиикают в антенне и в фидере, то при ручиой подстройке частоты гетеродниа в селекторе каиалов тянущнеся продолжения и повторы ие измеияют свой вид. Если такие искажения обусловлеиы неравномерностью частотной н фазовой характеристик канала яркостн, то прн варьировании частоты гетеродина тяиущиеся продолжения и повторы изменяются по характеру и нитеиснвности.

В участках 3, 4*гд* и *цч*; 17, 18*гд* и *цч* расположеиы вертикальные черно-белые штрихи, которым соответствуют снгналы с частотой 3 и 4 МГц. Они используются для контроля четкости по углам таблицы и фокусировки электронных лучей.

По горизонтали 8*г—ц* расположеиа шкала, которая создается ступенчатым сигналом. По ней осуществляется коитроль воспроизведения градаций яркости, динамического баланса белого, а также установка «нулей» частотных детекторов цветоразностных снгналов. Прн правнльной установке «нулей» серая шкала не должна нзменять своего цветового оттенка при включенном и выключеином блоке цветиости. Для их устаиовкн, закрывают красиый и зеленый (а затем синий и зеленый) лучи кинескопа. Настраивая контур частотного детектора канала синего (красиого), добнваются равенства яркостей участков горнзонтали 8 синего (красиого) цвета при включенном и выключенном блоке цветиости.

Участки 8*д* и *г* служат для устаиовкн уровня черного. Уровень сигнала, соответствующего участку 8*д*, иа 3 % больше уровня черного. Сиачала, регулируя яркость изображения, добнваются, что на участках 8*г* и 8*д* было заметио разлнчие по яркости. Затем ее умеиьшают до тех пор, пока оба эти участка не станут черными.

Центр испытательиой таблицы УЭИТ образован пересеченнем горизонтальной белой лиинн на граинце квадратов 10, 11*н*, *о* с вертикальной лннией, разделяющей участки *н* и *о*. Эти лииии служат для статического сведеиия лучей цветного кннескопа и для центровки нзображення.

Для оценки качества чересстрочной разверткн на участках 10*с — х* и 11*е — к* расположена диагональная светлая линия.

Прн правнльной чересстрочной развертке лииия ие имеет изломов и изгибов.

На экраие цветного телевизора в горизонталях 6, 7 и 14, 15 воспроизводятся цветные полосы разлнчной яркостн и насыщенности. Они предиазначены для оценкн верностн цветопередачи на разных уровнях яркости и для контроля основных цветов телевнзора (горизонтали 14, 15). Менее иасыщеиные цветные полосы на горизонталях 6 и 7 могут также использоваться для проверки коррекцни предыскаженнй цветоразиостиых сигиалов по вндеочастоте (внзуально по воспроизведеиию переходов от одиого цвета к другому).

На экраие цветиого телевизора в горизонтали 9 виутри круга воспроизводятся цветные штрнхн для визуальиой проверки цветовой четкостн, которым соответствует частота импульсов 0,5 МГц. Зелено-пурпурные штрихи — участок 8*е — к*, желто-голубые штрихи — участок 8*л — р* и красио-голубые

штрихи участок 8*с* — *х*. По желто-синим штрихам контролируют работу линии задержки яркостного канала и временное совпадение яркостного и цветоразностных сигналов. При несовпадении этих сигналов по времени на желтых штрихах появляется коричневый оттенок. По цветным штрихам также возможен контроль настройки контура коррекции высокочастотных предыскажений. При правильной настройке этого контура цвет желто-синих и красно-голубых штрихов примерно соответствует аналогичным цветам горизонталей 6, 7. Если теряют окраску желтые и красные штрихи, то это означает, что указанный контур настроен на более высокую резонансную частоту, если же теряют окраску синий и голубой штрихи, то — на более низкую частоту.

На экране цветного телевизора в части горизонтали 10 от *е* до *х* воспроизводится непрерывное изменение цвета от зеленого до пурпурного с переходом через белое (серое) в середине полосы. По этим сигналам возможен контроль ухода нулей и линейности амплитудно-частотных характеристик детекторов цветоразностных сигналов. При уходе нулей серое оказывается не в середине полосы; а при плохой линейности изменение цвета неравномерно и его насыщенность на краях полосы неодинакова.

На участках 16*б* — *щ* имеются чередующиеся черно-белые квадраты, которые совместно с участками 14, 15*б* — *щ* служат для контроля и установки соответствия уровней яркостного и цветоразностных сигналов. Контроль производят при включенном блоке цветности методом сравнения яркостей светящихся участков горизонталей 16 и 14, 15 при выключенных двух лучах кинескопа.

Для контроля выключают «синий» и «зеленый» электронные лучи кинескопа. Если яркость красного цвета на участках 16 и 14, 15 одинакова от *б* до *щ*, то уровень сигнала красного соответствует установленному уровню сигнала яркости. Соответствия добиваются изменением уровня сигнала красного, увеличивая или уменьшая насыщенность этого цвета, или изменением уровня сигнала яркости, увеличивая или уменьшая контрастность.

Затем включают синий и выключают красный лучи кинескопа. Если яркость синего цвета на участках 16 и 14, 15 не одинакова от *б* до *щ*, то уровень сигнала синего не соответствует уровню сигнала яркости. Уровень сигнала синего устанавливают, изменяя насыщенность этого цвета, при сохранении уровня сигнала яркости. Если при изменении уровня сигнала синего необходимого соответствия яркостей синего цвета между участками 16 и 14, 15 не получается, то изменяют уровень сигнала яркости. Однако после этого следует повторить операцию по установке уровня сигнала красного.

2. ВИЗУАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ И КАЧЕСТВА РАБОТЫ ЦВЕТНЫХ ТЕЛЕВИЗОРОВ

Известно, что качество изображения, воспроизводимого на экране цветного телевизора, зависит от возможного разброса параметров самого телевизора, так и от ряда внешних факторов, воздействие которых может изменяться в зависимости от места установки телевизора. К таким внешним факторам следует отнести магнитные поля Земли, металлических и электрифицированных предметов, находящихся по близости; посторонний свет, падающий на экран телевизора колебания напряжения питающей сети и в какой-то мере и влажность воздуха в помещении, где установлен телевизор. Внешние магнитные поля намагничивают теневую маску и бандаж кинескопа, из-

меняя траекторию лучей, что приводит к нарушению чистоты цвета и сведения, ухудшению четкости изображения и проявлению цветной бахромы, особенно заметной на черно-белом изображении. Посторонний свет, падающий на экран телевизора, уменьшает относительную контрастность и яркость изображения и вызывает необходимость установки соответствующих регуляторов в новое положение, при котором ток лучей кинескопа возрастает. Значительные колебания температуры и влажности воздуха в помещении и напряжения питающей сети приводят к изменениям режима узлов и деталей телевизора, и несмотря на меры, принятые для стабилизации, могут несколько изменяться такие параметры изображения, как его размер, линейность, яркость, контрастность, цветовая насыщенность и баланс белого.

Перечисленные параметры и качество работы цветного телевизора можно оценить после визуального анализа изображения на экране. Такую оценку приходится производить как у новых, так и у находившихся в эксплуатации телевизоров. Например, такой параметр, как чувствительность, у новых телевизоров имеет значительный естественный разброс. У телевизоров, находившихся длительное время в эксплуатации, чувствительность может оказаться пониженной из-за постепенного старения и изменения параметров элементов схемы — ламп, транзисторов, полупроводниковых диодов, варисторов и варикапов. Разброс параметров перечисленных элементов приводит к тому, что чувствительность новых телевизоров также имеет разброс, который должен укладываться в нормы, предусмотренные техническими условиями.

При покупке нового телевизора, а также при определении качества работы телевизора, находившегося в эксплуатации, возникает необходимость в оценке некоторых их параметров и качества воспроизводимого на экране изображения. Такую оценку можно выполнить визуально, и произвести ее при соответствующем навыке могут даже не специалисты.

Обычно в первую очередь у цветных телевизоров оценивают качество цветного изображения и в частности естественность цветовоспроизведения. В цветных телевизорах УЛПЦТ(И)-59/61-II применяются масочные трехлучевые кинескопы с мозаичным экраном, покрытым люминофорными зернами. Качество цветного изображения и естественность цветовоспроизведения зависят не только от качества установленного в телевизоре кинескопа, но и в сильной степени от режима работы каждого его электронного прожектора, от тщательности сведения трех лучей по всему экрану и от точности попадания каждого из лучей только на «свои» люминофорные зерна, светящиеся синим, зеленым и красным цветом (рис. 4).

Качество кинескопа, установленного в цветном телевизоре, определяется в основном эмиссионными способностями трех его электронных прожекторов. Приблизительную визуальную оценку эмиссионных способностей прожекторов можно получить как во время приема изображения, так и отключив от телевизора антенну или переключив селектор на канал, свободный от сигнала. Затем при помощи регулятора яркости изменяют яркость свечения экрана от минимума до максимума. Если электронные прожекторы кинескопа обладают хорошими эмиссионными способностями, то яркость свечения экрана будет изменяться при такой проверке в ощутимых пределах, а максимальная яркость при приеме изображения должна оказаться такой, что свет от экрана телевизора станет заметно освещать слегка затененное помещение, в котором телевизор установлен.

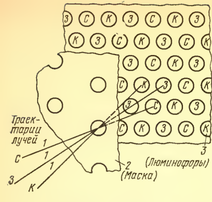


Рис. 4. Траектории лучей в масочном цветном кинескопе

О точности попадания каждого из трех электронных лучей только на «свои» люминофорные зерна судят по чистоте каждого из трех исходных цветов и однородности суммарного свечения по всему экрану. Такую проверку можно производить как при приеме черно-белого изображения при выключенном канале цветности, так и без изображения при слабом свечении экрана. Если экран по всей его поверхности светится однородным белым цветом или белым с одинаково однородным по всему экрану оттенком, то можно считать, что точность попадания лучей только на «свои» люминофорные зерна и частота трех исходных цветов удовлетворительны. Если же цвет свечения экрана по всей поверхности неоднороден и на нем имеются большие участки, цвет свечения которых явно отличается от цвета свечения всей остальной его поверхности, то чистота исходных цветов не удовлетворительна и нуждается в регулировке.

Следующей операцией, которую надо произвести при приеме изображения с выключенным каналом цветности, является проверка правильности установки баланса белого. В качестве испытательного сигнала в таблице УЭИТ используется горизонтальная шкала 8*а* — 8*э* с десятью градациями яркости. Регулятор контрастности устанавливают в положение, соответствующее минимальной контрастности. Яркость устанавливают такой, чтобы часть экрана, на которой воспроизводится черная полоса, была полностью затемнена.

При наличии статического баланса белого визуально не должно наблюдаться окраски белого на одной из восьми градаций яркости. Для проверки динамического баланса белого постепенно увеличивают контрастность до максимальной величины. При этом не должно быть заметно изменение окраски всех восьми градаций яркости. Регулировка динамического баланса белого производится изменением режима электронных пушек кинескопа при помощи регуляторов, имеющихся внутри телевизора.

Качество фокусировки можно проверить как при приеме, так и без изображения при неярком свечении экрана. При хорошей фокусировке на экране должны быть четко различимы строки, образующие телевизионный растр. Хорошая фокусировка должна достигаться в пределах работы плавного регулятора фокусировки, находящегося на задней стенке телевизора. Пределы работы плавного регулятора фокусировки в моделях телевизоров, выпущенных до 1981 года, изменяются при помощи ступенчатого регулятора, имеющегося внутри телевизора.

Последующие проверки следует производить только при приеме какого-либо испытательного черно-белого изображения, например, изображения испытательной таблицы ТИТ 0249. При переходе на прием черно-белого изображения в цветных телевизорах обеспечивается автоматическое отключение канала цветности и отсутствие на изображении цветных помех.

По испытательной таблице ТИТ 0249 можно проверить точность сведения лучей кинескопа по всему экрану. Изображения, образованные каждым

нз трех лучей, должны быть совмещенными на большей части площади экрана. По краям экрана допускается их рассовмещение, ие превышающее 3—5 мм. Рассовмещеиие трех изображений приводит к появлеиию цветной бахромы вокруг деталей черно-белого изображення. Появленне на краях экраиа широкой бахромы, размеры которой превышают 3—5 мм, свидетельствует о необходимости регулировки динамического сведения. Если цветная бахрома имеется вокруг деталей изображения и в центре экраиа, то нужно произвести регулировку статического сведення. Заметность цветной бахромы можно определить при приеме любого черно-белого изображеиия или при приеме цветиого изображеиия, выключнв цвет выключателем, имеющимся на задней стенке телевизора.

Качество цветовоспроизведения в сильной степени зависит от правильности установки и поддержаиня уровня чериого в воспроизводимом изображенни. Установку уровня черного производят при помощи регулятора яркости. Для правнльной установки используют шкалу из десяти градаций яркости, имеющуюся в испытательной таблице ТИТ 0249 и в испытательиой таблице УЭИТ или по сигналу цветных полос, две крайних из которых должиы быть белого и черного цвета. При избыточной яркости иа изображеиии будут отсутствовать черные детали, а иасыщениость цветов будет уменьшена за счет того, что они будут разбавлены белым, интенсивность которого и устанавливается регулятором яркости. Черные детали должны выглядеть на экране черными при среднем положении оперативного регулятора яркости. Это достигается в процессе налаживания телевизора установочным регулятором, имеющимся в блоке цветности. Если диапазон работы оперативного регулятора яркости установлен иначе и черные детали выглядят на экраие чериыми при каком-ннбудь крайнем положении этого регулятора, то нельзя будет скомпенсировать старение ламп и кинескопа в процессе длительной эксплуатации телевизора. Установленный таким образом уровень черного после включения и прогрева телевизора будет поддерживаться автоматически при переключении его на другне программы.

После установки уровня чериого необходнмо при приеме цветного изображения проверить работу регулятора насыщениости. Он должен обеспечивать заметное изменеиие иасыщенности окраски цветных деталей изображения.

Чувствительность цветиых телевизоров может ограничиваться ие только усилением и шумами на изображении, ио и порогом автоматического выключения канала цветиости. Оценку чувствительности можно произвести при приеме сильного сигнала телецентра, переключнв антенный штекер из гнезда 1 : 1 в гнездо 1 : 10 или 1 : 30. Если чувствительность высока и близка к нормам, установленным для телевизора, то контрастность приинмаемого изображения не должна сильно измениться, на изображении будут заметны помехи в виде хаотических штрихов и точек, а цвет не должен исчезать или быть неустойчивым. При высокой чувствительности телевизора внутренние шумы без изображения полностью промодулируют лучи кинескопа и контрастность их на экране будет высокой. Если АРУ работает иормально, то при слабом сигнале суммарная модуляция от сигнала и шумов будет такой же, как и от сильного сигнала без шумов.

После установки антеиного штекера в гнездо 1 : 10 или 1 : 30 можио проверить работу автоматической и ручной иастройки гетеродина. Поставив переключатель вида иастройки, имеющийся иа задней стеике телевизора, в положение «Ручная» и вращая ручку иастройки, убеждаются в том, что иа-

стройка изменяется, затем устанавливают эту ручку в такое положение, при котором изображение будет наиболее четким, без хаотических цветовых помех и без помех от сигналов звукового сопровождения, наблюдаемых в виде полос, появляющихся в такт с изменением громкости звука. При переключении переключателя настройки из положения «Ручная» в положение «Автомат» четкость изображения не должна ухудшиться и на нем не должны появляться помехи.

Одновременно с этим можно проверить и качество приема звукового сопровождения. Прием изображения с хорошей четкостью и без сильных помех в любом положении переключателя настройки должен сопровождаться громким и чистым звуком. При пониженной чувствительности телевизора по каналу звука может прослушиваться фон низкой частоты или шипение, и громкость звукового сопровождения может оказаться недостаточной.

Размеры и линейность изображения устанавливаются при помощи регуляторов, имеющихся на задней стенке телевизора. При этом изображение должно занимать всю площадь экрана и при приеме испытательной таблицы ТИТ 0249 по вертикали воспроизводится 5,5—6 ее квадратов, а по горизонтали — 7—7,5 квадратов. Большой круг в центре этой таблицы должен иметь примерно правильную форму.

Проверку некоторых параметров телевизора можно производить без изображения при неярком свечении экрана. При этом удается избежать ошибок, которые возникают при проверке по изображению. Особенно часто эти ошибки возникают при проверке фокусировки, когда изображение нечетко из-за ряда других причин — плохого качества антенны и фидера; расстройки селектора каналов, АПЧГ и УПЧИ; плохого согласования линии задержки канала яркости и неисправностей в его видеоусилителе. Можно например фокусировку проверять по различимости вертикального клина испытательной таблицы ТИТ 0249. Однако из-за неидеального сведения лучей детали трех изображений могут быть не точно совмещены, что ухудшит различимость линий вертикального клина таблицы. Без изображения легче разглядеть отдельные строки и качество их фокусировки. Проверку чистоты исходных цветов также лучше делать без изображения — по чистому растру. Детали изображения затруднят визуальное определение на экране границ зон и участков с нарушенной однородностью цвета. Проверку баланса белого необходимо производить не по цветному изображению, а по черно-белому. Однако телецентры теперь часто передают черно-белые сюжеты, не выключая цветовые поднесущие. Поэтому если при проверке баланса белого при приеме черно-белой передачи не выключить канал цветности, то могут также возникнуть ошибки. Чтобы исключить все возможные ошибки, лучше поставить селектор на свободный канал и проверить баланс белого в пределах работы оперативного регулятора яркости.

Внутренние шумы, видимые на экране телевизора в виде хаотически перемещающихся мелких штрихов и точек, не помешают сделать все эти проверки, так как растр покрыт этими штрихами равномерно и свечение экрана остается однородным. При проверке и регулировке фокусировки наименьшая толщина строки обусловит и лучшую резкость штрихов и точек от внутренних шумов.

3. НАСТРОЙКА И РЕГУЛИРОВКА ЦВЕТНОГО ТЕЛЕВИЗОРА В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Регулировку цветных телевизоров приходится производить при установке после приобретения, а также после перемещения в квартире с одного места на другое или из-за изменения его параметров после длительной эксплуатации.

При установке цветного телевизора на новом месте условия его работы изменяются. Как уже отмечалось, заметное влияние на качество работы цветного телевизора оказывают магнитные поля Земли, металлических конструкций зданий и различных металлических и электрифицированных предметов. После установки телевизора на новом месте может измениться его тепловой режим, а напряжение питающей сети и интенсивность падающего на экран внешнего света может оказаться иной. Чаще всего устранить влияние на работу цветного телевизора всех перечисленных факторов одними оперативными регулировками не удается. Постепенное старение ламп и кинескопа в процессе длительной эксплуатации и изменение внешних магнитных полей приводит к нарушению баланса белого и к ухудшению сведения лучей. В этих случаях приходится пользоваться целым рядом установочных регулировок, таких, например, как установка напряжений на модуляторах и ускоряющих электродах кинескопа, изменять положение отклоняющих катушек ОС, магнитов чистоты цвета и сведения лучей. Здесь рассматриваются наиболее часто встречаемые случаи, в которых приходится производить те или иные регулировки в исправных цветных телевизорах в процессе эксплуатации.

К регулировке телевизора можно приступать через 20 мин после его включения при напряжении сети с допустимым отклонением от номинального $+5 \div -10$ %. При больших отклонениях этого напряжения от номинального, а также после длительной эксплуатации телевизор следует включить в питающую сеть через стабилизатор напряжения. Этой мерой предотвращается влияние колебаний напряжения питающей сети на накал ламп и кинескопа, особенно чувствительных к этим колебаниям в конце срока службы, когда эмиссионные способности их катодов значительно ухудшаются.

Перед регулировкой чистоты цвета, баланса белого, фокусировкой и сведением лучей нужно соответствующими регуляторами установить требуемые размеры и линейность изображения по вертикали и горизонтали, пользуясь одной из испытательных таблиц. Регулировку чистоты трех исходных цветов, фокусировку и баланс белого лучше производить на чистом растре без изображения.

Регулировку чистоты исходных цветов производят в том случае, если на белом растре имеются большие цветные пятна. Для этой регулировки сначала надо тумблерами 7В2 и 7В3 (рис. 5), находящимися за задней стенкой, выключить синий и зеленый лучи.

В некоторых моделях телевизоров УЛПЦТ-61-II и УЛПЦТ(И)-61-II вместо тумблеров 7В1, 7В2 и 7В3 установлен переключатель цветовых полей, выполненный на основе октального разъема. Этот переключатель имеет положения Вкл и Выкл, когда все лучи кинескопа соответственно включены и выключены. В положениях К, С и З включенными оказываются соответственно только красный, синий или зеленый лучи. А в положениях КЗ, СК и СЗ оказываются одновременно включенными соответственно красный и зеленый, синий и красный или синий и зеленый лучи кинескопа. Для того чтобы при помощи такого переключателя выключить синий и зеленый лучи кинескопа,

надо поставить его в положение К. После этого надо ослабить «барашки» I, крепящие отклоняющую систему 7 в кожухе 8 (рис. 6). Передвигая отклоняющую систему (ОС) вдоль прорезей в кожухе, следует добиться более однородного цвета красного растра при небольшой его яркости, после чего вновь ее закрепить. Если на растре остаются небольшие участки, цвет которых отличается от красного, то раздвиганием ушек колец магнита чистоты цвета 3 и одновременным поворотом обоих колец нужно попытаться уменьшить или совсем ликвидировать такие участки.

Этими операциями добиваются совпадения центров отклонения ОС и лучей кинескопа и попадания лучей только на «свои» зерна люминофора. Для

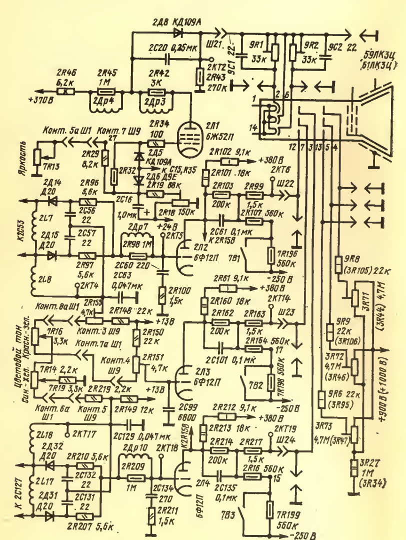


Рис. 5. Регулировки в телевизоре в процессе эксплуатации

лучшей однородности цвета красного растра может понадобиться еще раз передвинуть ОС и отрегулировать положение магнита чистоты цвета. Затем выключив красный и поочередно включая синий и зеленый лучи, надо проверить однородность цвета синего и зеленого растров. Неоднородность цвета этих растров можно устранить небольшой дополнительной регулировкой магнита чистоты цвета.

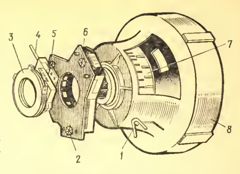
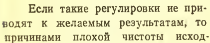


Рис. 6. Регулировки и коррекции отклонения лучей цветного кинескопа



Если такие регулировки не приводят к желаемым результатам, то причинами плохой чистоты исходных цветов могут явиться неисправность схемы размагничивания или деформация цветоделительной (теневой) маски кинескопа. В отдельных случаях для улучшения чистоты цвета приходится подвергать кинескоп дополнительному размагничиванию при помощи внешней петли размагничивания.

Регулировку баланса белого следует начинать при минимальной яркости свечения экрана. Если цвет экрана, близкий к белому, удается получить лишь при крайних положениях регуляторов цветового тона 7R14 и 7R16 (рис. 5), находящихся на передней панели телевизора, то причиной этого может явиться большой разброс крутизны ламп блока цветности. В этом случае регулировкой подстроечных резисторов 2R151 и 2R155 в блоке цветности устанавливают одинаковые (с точностью ±5 В) напряжения в интервале 90—110 В в контрольных точках 2КТ6 и 2КТ14, причем такие же, как и в точке 2КТ19 (рис. 5) при среднем положении регуляторов цветного тока 7R14 и 7R16 на передней панели телевизора. Затем регулируя напряжения на ускоряющих электродах кинескопа при помощи переменных резисторов 3R71, 3R72 и 3R73 (3R44, 3R46 и 3R47), добиваются баланса белого при минимальной яркости свечения экрана.

Баланс белого при большой яркости свечения экрана достигается регулировкой подстроечных резисторов 9R1 и 9R2, включенных в цепи катодов красного и синего электронных прожекторов кинескопа. При увеличении сопротивления этих резисторов за счет отрицательной обратной связи по току удается уменьшить максимальный ток лучей прожекторов и устранить окрашивание растра при большой яркости в синий и красный цвет. Если при большой яркости растр приобретает зеленый оттенок, то сопротивление резисторов 9R1 и 9R2 надо уменьшить.

При значительном разбросе крутизны электронных прожекторов кинескопа регулировкой резисторов 9R1 и 9R2 устранить окрашивание растра на большой яркости не удается. В этом случае преобладание одного из цветов устраняют увеличением напряжения на ускоряющем электроде соответствующего электронного прожектора, регулируя 7R71 (3R44), 7R72 (3R46) или 7R73 (3R47) и уменьшая отпирающее напряжение на его модуляторе (при помощи 2R151 или 2R155 и регуляторов цветового тона 7R14 и 7R16), допуская больший разброс напряжений в контрольных точках 2КТ6, 2КТ14 и 2КТ19.

В некоторых случаях, когда крутизна только одного электронного прожектора сильно понижена по сравнению с крутизной двух других, можно попробовать резко изменить режимы всех трех электронных прожекторов. Для этого надо установить выключатели двух исправных прожекторов в положение Выкл, а октальный переключатель цветовых полей в положение, когда включен один неисправный прожектор, и одновременно повысить напряжения на ускоряющих электродах выключенных прожекторов двумя из резисторов 7R71, 7R72, 7R73 (3R44, 3R46 или 3R47) и такой мерой добиться отпирания этих прожекторов. Ускоряющее напряжение включенного электронного прожектора с плохой эмиссией катода понижают с тем, чтобы его отпирание наступало при регулировке яркости одновременно с исправными прожекторами. После этого подстроечным резистором 2R18 изменяют пределы регулирования яркости так, чтобы отпирание всех трех прожекторов происходило при среднем положении оперативного регулятора яркости 7R13. Этими мерами удается выравнять крутизну работоспособных и дефектного электронных прожекторов.

Имеющаяся в цветных телевизорах цепь из элементов 2R43, 2Д8 и 2С20 (рис. 5) осуществляет ограничение суммарного тока электронных прожекторов кинескопа, когда падение напряжения за счет этого тока на резисторе 2R43 превысит напряжение на аноде диода 2Д8. При этом диод 2Д8 запирается и цепи катодов электронных прожекторов по постоянному току отключаются от сравнительно низкоомной анодной нагрузки лампы 2Л1. Наличие в цепи катодов электронных прожекторов резистора 2R43 с большим сопротивлением приводит в этом случае к возникновению глубокой отрицательной обратной связи по току, за счет которой и ограничивается суммарный ток трех лучей кинескопа.

Баланс белого при максимальной яркости может быть достигнут с существенно различными токами лучей. При этом падение напряжения на резисторе 2R43 под действие самого большого из этих токов может дополнительно запирать электронные прожекторы с меньшими катодными токами и ухудшать баланс белого (так же, как в дифференциальном усилителе, где имеется общий резистор в цепи катодов двух ламп, где отпирание одной из них приводит к запиранию другой). Имея это в виду, регулировку баланса белого при большой яркости следует производить лишь тогда, когда падение напряжения на резисторе 2R43 (в контрольной точке 2КТ2) не превышает напряжения приложенного к аноду диода 2Д8 и не наступает ограничения тока лучей. Поэтому полезно также установить пределы работы регулятора яркости 7R13 такими, чтобы ограничение тока лучей цепью 2R43, 2Д8 и 2С20 наступало при крайнем положении этого регулятора. Такая установка производится подстроечным резистором 2R18, находящимся на плате блока цветности. Для достижения баланса белого во всем диапазоне яркостей операции по регулировке этого баланса при большой и минимальной яркости следует повторить 2—3 раза.

Как показывает практика, нарушения статического сведения лучей происходят чаще, чем нарушения динамического сведения. Объясняется это тем, что для формирования магнитных полей динамического сведения используются токи, вырабатываемые в каскадах строчной и кадровой разверток, охваченных стабилизацией. Поэтому исправная работа этих каскадов является залогом стабильности динамического сведения.

Статическое сведение лучей осуществляется магнитными полямн постоянных магнитов. Поэтому нарушения статического сведения могут происходить как из-за ненадежной фиксации положения и старения этих магнитов, так и из-за изменения их намагниченности под действием внешних магнитных полей.

Имея в виду все сказанное, во вновь устанавливаемых или находившихся в эксплуатации телевизорах чаще всего достаточно произвести регулировку лишь статического сведения лучей. Регулировку же динамического сведения обычно приходится производить после устранения неисправностей в каскадах развертки или в схеме формирования токов сведения. Перед регулировкой сведения необходимо убедиться в правильном положении полюсов электромагнитов сведения, которые должны располагаться симметрично относительно вертикальной оси, проходящей через центр магнита 6 сведения синего луча (рис. 6). Полюсные наконечники магнита 4 бокового сдвига синего луча должны располагаться относительно вертикальной оси также симметрично. Благодаря этим мерам удается расположить полюсные наконечники электромагнитов сведения против соответствующих полюсных наконечников, имеющихся внутри горловины кинескопа.

Статическое сведение можно производить, пользуясь любой испытательной таблицей. При незначительных нарушениях динамического сведения ощутимые заметные нарушения статического сведения приводят к приблизительно равномерному сдвигу всех линий изображения, сформированного одним лучом относительно двух других изображений.

Для регулировки статического сведения сначала надо соответствующими тумблерами или переключателем цветовых полей выключить синий и включить красный и зеленый электронные прожекторы. Затем, установив максимальную контрастность изображения и небольшую яркость, вращением постоянных магнитов 2 и 5 сведения лучей (рис. 6), свести красные и зеленые линии на изображении до получения желтых линий в центре экрана. Далее нужно включить синий электронный прожектор и вращением магнита 6 статического сведения синего луча совместить синие горизонтальные линии изображения с желтыми горизонтальными линиями. Совмещение вертикальных синих и желтых линий следует произвести, вращая магнит 4 бокового смещения синего луча.

Регулировку динамического сведения целесообразно производить тогда, когда разведение линий, образованных тремя лучами на краях экрана, значительно превышает 5 мм. Если регулировка статического сведения производится при помощи четырех регулируемых магнитов, то, производя регулировку динамического сведения, приходится оперировать тринадцатью органами регулировки, большинство из которых оказываются взаимосвязанными. Из-за этого произвести регулировку динамического сведения значительно сложнее, чем статического. Поэтому при небольших превышениях приемлемой величины динамического несведения можно допустить некоторое статическое несведение в центре экрана с тем, чтобы скомпенсировать такое динамическое несведение и не производить его регулировку.

После регулировки статического сведения необходимо проверить чистоту цвета на красном, зеленом и синем растре и при необходимости произвести дополнительную регулировку чистоты исходных цветов. Затем при приеме любой испытательной таблицы нужно еще раз проверить, нет ли нарушений статического сведения, и скорректировать их, если они заметны.

Регулировку фокусировки надо производить, поочередно включая электрон-

ные прожекторы и добиваясь того, чтобы на экране были четко различимы строки, образующие красный, синий и зеленый растры. В цветных кинескопах фокусирующие электроды прожекторов подключены к одному выводу, иа который подается общее для трех электронных прожекторов иапряжеиие. Иногда из-за разброса параметров прожекторов оптимальиая фокусировка лучей на сннем, красном и зеленом растрах может достигаться при различных положениях регулятора фокусировки.

Известно, что различимость мелких деталей изображения для человеческого глаза наиболее высока в зеленом и красном цвете. Мелкне синие детали глаз восприннмает меиее четкими. Имея это в виду, регулятор фокусировки следует поставить в такое положение, при котором достигается лучшая различимость и резкость строк на зеленом и красном растрах, чем на синем.

4. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЦВЕТНЫХ КИНЕСКОПОВ И ОБНАРУЖЕНИЕ ВОЗНИКАЮЩИХ В НИХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Эксплуатация цветных кинескопов должна происходить при определенном электрическом режиме, который предусматривает разогрев катодов до рабочей температуры и подачу иа остальные электроды трех электродных прожекторов нескольких постояиных напряжений. Эти напряжения обеспечивают создание электронных лучей необходимой интенсивности и достаточно малого диаметра. Правнльный и стабильный электрический режим обусловливает получение изображения лучшего качества и в большой степени определяет долговечность кинескопа.

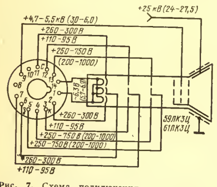


Рис. 7. Схема подключения электродов цветных кинескопов 59ЛК3Ц и 61ЛК3Ц

На рис. 7 приведена схема подключения электродов кннескопов 59ЛК3Ц и 61ЛК3Ц к выводам на их цоколе и панели включения, а также указаны напряжеиия, которые должны быть приложены к этим электродам (в скобках указаны минимальные н максимальные допустимые значения напряжений). Качество изображения и долговечность кннескопа в большой степени зависят от режнма работы цепи накала подогревателей катодов (выводы 1 и 14), а также от напряжения на аноде (вывод на колбе) и на ускоряющих электродах (выводы 4, 5 и 13).

При работе кинескопа с немного пониженными против нормы напряжениями на аноде и ускоряющих электродах энергия электронов в лучах заметно снижается. В таких случаях для достижения требуемой яркости изображення приходится увеличивать плотность электронных лучей и сильнее отпирать электроиные прожекторы. Это приводит к ускоренной потере эмиссии катодами н к преждевременному выходу кинескопа из строя. Имея это в виду, при регулировке баланса белого напряжения на ускоряющих электродах электронных прожекторов следует устанавливать максимально возможными и такими, прн которых еще достижим балаис белого.

Напряжение на аиоде кинескопа надо также по возможности устанавливать как можно ближе к максимально допустимому значению (27,5 кВ). В некото-

рых экземплярах кинескопов при напряжении на аноде, близком к максимально допустимому, возникают кратковременные межэлектродные пробои. В таких случаях напряжение на аноде следует повышать до такого значения, при котором эти пробои еще не возникают. Устанавливать на аноде напряжение выше 27,5 кВ нельзя, так как при этом с поверхности экрана начинается рентгеновское излучение, вредное для организма человека.

На большинство электродов кинескопа напряжения поступают из цепей и каскадов телевизора, режим которых стабилизирован. В то же время напряжение и ток накала таких важных электродов, как подогреватели, не стабилизированы. Поэтому колебания напряжения питающей сети оказывают существенное влияние на работу кинескопа и срок его службы.

Срок службы кинескопов практически определяется долговечностью их катодов, а долговечность катодов в свою очередь в сильной степени зависит от их температурного режима. Колебания температуры нагрева влекут за собой изменения эмиссионных свойств катода и могут, следовательно, явиться причиной изменения яркости изображения.

В начале эксплуатации кинескопа требуемый ток луча обеспечивается эмиссией электронов с поверхностных слоев катода, что может быть достигнуто даже при несколько пониженной против нормы температуре катода и при недокале подогревателя (напряжение накала не менее 5,7 В). По мере ухудшения эмиссионных свойств катода в процессе эксплуатации, недокал подогревателя, происходящий из-за колебания напряжения питающей сети, является частой причиной пониженной яркости изображения.

И, наконец, в конце срока службы даже при нормальном режиме подогревателя и катода эмиссии электронов с поверхностных слоев катода оказывается недостаточно для получения нормального тока луча и приемлемой яркости изображения. В этот период эксплуатации кинескопа температуру катода за счет увеличения напряжения и тока накала подогревателя следует повысить с тем, чтобы обеспечить эмиссию электронов из глубинных слоев катода. Однако срок службы подогревателя при увеличенном напряжении накала (6,9 В и более) резко сокращается и полностью использовать эмиссию электронов из глубинных слоев катода не удается.

Как показывает опыт, сокращение срока службы подогревателя происходит в основном из-за разрушения нити накала во время бросков тока при включении телевизора. В течение нескольких секунд после включения ток накала оказывается сильно увеличенным из-за того, что сопротивление у холодного подогревателя значительно ниже, чем у разогретого. При этом достигается быстрый разогрев катода. В этих условиях срок службы подогревателя можно существенно увеличить, если уменьшить или совсем устранить резкое возрастание тока накала, возникающее при включении телевизора, и удлинить время разогрева катода.

При быстром разогреве катода из-за сильного перепада температур внутри его материала могут возникать механические деформации, приводящие к осыпанию частиц поверхностного слоя катода. Эти частицы оседают на изоляторах пушек и могут явиться причиной возникновения нежелательных междуэлектродных проводимостей и замыканий.

Вредное влияние бросков тока в цепи подогревателя кинескопа можно значительно уменьшить, если последовательно с ним включить бареттер. Бареттер представляет собой нелинейное сопротивление, значение которого воз-

растает при увеличении приложенного к нему напряжения. В силу этого свойства ток через бареттер поддерживается приблизительно на одном и том же уровне при колебаниях напряжения в некоторых, установленных для каждого конкретного типа бареттера, пределах. Тепловая инерция бареттера значительно ниже тепловой инерции подогревателя катода кинескопа, и время, в течение которого ток накала увеличен, резко сокращается. Для стабилизации тока накала кинескопов 59ЛК3Ц и 61ЛК3Ц можно применять бареттеры типа 1Б5-9 и 0,85Б5-12.

Вместо бареттеров можно использовать двенадцативольтовые электрические лампочки накаливания, применяемые в автомобилях — 12 В на 20 или 25 Вт. Сопротивление нити этих лампочек хотя и в меньшей степени, чем у бареттеров, носит тоже нелинейный характер. Поэтому при помощи этих лампочек можно также ограничить броски тока через подогреватель и осуществить некоторую стабилизацию тока накала.

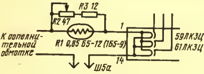


Рис. 8. Включение бареттера в цепь накала цветного кинескопа

Если вместо бареттера в цепь подогревателя кинескопа с увеличенным напряжением накала включить проволочный резистор, то с его помощью тоже можно ограничить бросок тока через холодную нить накала и продлить тем самым срок службы кинескопа. Однако в этом случае стабилизации тока накала не обеспечивается и яркость изображения будет изменяться при колебаниях напряжения питающей сети. В качестве ограничительного резистора следует использовать переменный резистор типа ПП10-10 Ом. Это даст возможность регулировать ток накала подогревателя и устанавливать его для старых кинескопов таким, при котором обеспечивается требуемая яркость свечения растра, образованного тем электронным лучом, катод которого имеет заметную потерю эмиссии.

Для того чтобы иметь возможность включить в цепь подогревателя кинескопа бареттер или ограничительный резистор, нужно увеличить напряжение, питающее подогреватели. В телевизорах УЛПЦТ-51/61-II и их модификациях для этой цели можно намотать дополнительную обмотку на сетевом трансформаторе.

Из-за встречного включения обмоток накал кинескопа может отсутствовать. Чтобы этого избежать, надо поменять места включения выводов дополнительной обмотки.

При сильной потере эмиссии одним из катодов кинескопа в цепь накала можно включить бареттеры 0,85Б5-12 и 0,425Б5-12, соединенные параллельно. Можно также включить один бареттер 0,85Б5-12 или 1Б5-9, зашунтированный переменным резистором ПП3-47 Ом и проволочным резистором 12 Ом, соединенными последовательно (R2 и R3 на рис. 8). При помощи переменного резистора можно изменять накал кинескопа в зависимости от степени потери эмиссии катодами. Эксплуатацию нового кинескопа полезно начинать, включив в цепь его накала только бареттер 0,85Б5-12. Благодаря этому удастся существенно продлить срок службы кинескопа.

Большинство неисправностей кинескопа можно обнаружить после внешнего осмотра и измерения напряжений на гнездах его панели. Внешний осмотр дает возможность установить, имеется ли накал подогревателей, каково качество кон-

тактов панели кинескопа, надежно ли соединение кабелей высокого напряжения с выводом на колбе и с контактом 9 фокусирующего электрода на панели кинескопа, не пробит ли разрядник в цепи этого электрода.

Накал подогревателей может отсутствовать не только из-за плохого контакта в гнездах 1 и 14 панели кинескопа, но и из-за нарушения вакуума при возникновении трещин в стеклянном цоколе вследствие механического изгиба выводов электродов в результате неосторожного подключения панели.

Измеряя напряжения, следует соблюдать правила техники безопасности. Главное требование этих правил — подключать приборы только при выключенном телевизоре. Ряд неисправностей кинескопа удается обнаружить, измерив напряжения на гнездах надетой и снятой панели кинескопа. При исправном кинескопе напряжения на гнездах как надетой, так и снятой панели будут такими, как на рис. 7. Неисправности, связанные с возникновением междуэлектродной проводимости или замыканиями в кинескопе, приводят к тому, что некоторые напряжения на гнездах надетой панели будут отличаться от приведенных на рис. 7.

Недостаточную яркость или отсутствие свечения растра в одном из первичных цветов можно обнаружить, поочередно выключая лучи тумблерами 7В1—7В3 (или октальным переключателем), находящимися на блоке цветности (рис. 9). Такой дефект возникает из-за неисправностей кинескопа — потери эмиссии или обрыва вывода катода, а также из-за возникновения проводимости или замыкания между модулятором и ускоряющим электродом одного из электронных прожекторов.

Обнаружить проводимость или замыкание между модулятором и ускоряющим электродом можно при помощи ампервольтомметра, измеряющего напряжения 300—1000 В, если подключить его к разомкнутым контактам одного из соединителей Ш22—Ш24. При наличии такой проводимости или замыкания после включения телевизора стрелка прибора отклонится, а при отсутствии этого дефекта останется на нулевой отметке. Сопротивления цепей, подключенных к модулятору и ускоряющему электроду, различны: 270 кОм и 4,7 МОм соответственно. Поэтому при возникновении проводимости или замыкания между этими электродами напряжение на ускоряющем электроде сильно уменьшается. В результате электронный прожектор с этими электродами запирается и свечение растра в одном из первичных цветов понижается или пропадает совсем.

Иногда восстановить прежний уровень яркости можно, увеличив напряжение на ускоряющем электроде электронного прожектора с пониженной эмиссией катода одним из переменных резисторов (9R71—9R73).

Большая яркость свечения растра одним из первичных цветов может наблюдаться из-за возникновения проводимости или замыкания между катодом и модулятором одного из электронных прожекторов. Такая проводимость или замыкание часто возникает лишь при нагреве катода и не обнаруживается омметром на отключенном кинескопе. Все это происходит из-за попадания между указанными электродами механических частиц (материала катодного покрытия, аквадага и т. п.) и из-за деформации этих электродов при нагреве в процессе длительной эксплуатации кинескопа.

Распространенной неисправностью является отсутствие свечения экрана в одном из первичных цветов (красном, синем или зеленом). В таких случаях черно-белое изображение оказывается окрашенным соответственно в сине-зеленый, желтый или фиолетовый цвет. Такие же нарушения возникают при вы-

ходе из строя одного электронного прожектора кинескопа или запирании его при неисправностях в канале цветности и в цепях питания ускоряющего электрода. Для того чтобы в таких случаях определить, где кроется неисправность, можно поменять места подключения модуляторов к соединителям неработающего и одного из работающих электронных прожекторов Ш22, Ш23 или Ш24 на блоке цветности (рис. 9). Если после такого переключения отсутствовавший цвет появится, а другой цвет исчезнет, то неисправность возникла в том видео-

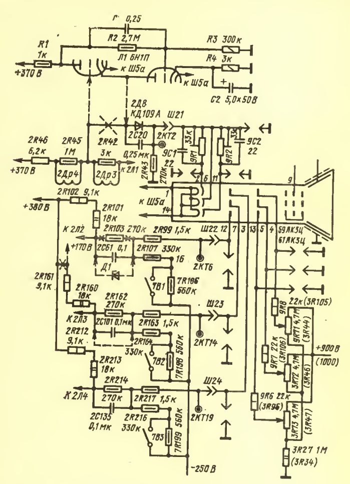


Рис. 9. Схема подачи напряжений на модуляторы и ускоряющие электроды кинескопа

усилителе, при подключении к которому цвет пропадает. Если после переключения по-прежнему отсутствует тот же самый цвет, то видеоусилители в порядке, а неисправность кроется либо в электронном прожекторе, отпереть который не удается, либо в цепи питания ускоряющего электрода этого прожектора.

Эмиссионную способность каждого электронного прожектора кинескопа можно проверить при помощи авометра. Для измерения тока катодов прожекторов при помощи авометра необходимо разомкнуть контакты соединителей Ш21 на блоке цветности и к этим контактам подключить авометр, установленный для измерений постоянного тока по шкале до 0,5—0,6 мА. По очереди выключая два луча из трех и устанавливая регулятор яркости в положение максимума, можно измерить ток катода каждого прожектора. У прожекторов с хорошей эмиссионной способностью максимальный ток должен быть не менее 200—300 мкА. При токе, уменьшенном до 100 мкА, яркость свечения экрана одним из первичных цветов может оказаться недостаточной, а при токе 50 мкА и менее при попытках увеличить яркость изображение становится как бы негативным, что особенно заметно, если включен только один электронный прожектор, эмиссия катода которого уменьшилась.

Часто с целью повышения напряжения накала в цепь подогревателя катода кинескопа радиолюбители и радиомеханики последовательно к имеющейся на сетевом трансформаторе включают дополнительную обмотку из нескольких витков провода, намотанную на магнитопровод выходного трансформатора строчной развертки. После этого при включении телевизора в цепь подогревателя катода кинескопа сначала подается нормальное напряжение 6,3 В, затем по мере разогрева ламп блока строчной развертки появляется дополнительное напряжение и ток подогревателя увеличивается. При этом время разогрева катода оказывается больше по сравнению с тем, когда в цепь холодного подогревателя подается сразу увеличенное напряжение.

Однако, несмотря на отмеченное положительное свойство, рекомендовать такой способ повышения напряжения накала подогревателя кинескопа нельзя, ввиду того, что при этом возникает нежелательная дополнительная нагрузка на оконечный каскад строчной развертки. В самом деле, при повышении напряжения накала подогревателя кинескопа, например, до 9 В, ток в цепи подогревателя возрастает примерно до 1,5 А. В этом случае средняя мощность, снимаемая с дополнительной обмотки, расположенной на выходном трансформаторе строчной развертки, составляет 3×1,5=4,5 Вт.

Иногда пытаются осуществить накал подогревателя целиком от дополнительной обмотки, наматываемой на выходном трансформаторе строчной развертки подобно тому, как это делается в портативных телевизорах, питаемых и от сети и от батарей. В таких портативных телевизорах применяются кинескопы с экономичным катодом, ток подогревателя которых составляет 60—70 мА. В цветных унифицированных телевизорах серий УЛПЦТ-59-II, УЛПТЦ-61-II и УЛПЦТ(И)-61-II применяются кинескопы 59ЛК3Ц и 61ЛК3Ц с током накала подогревателя около 1 А. Поэтому при повышении напряжения накала, например, до 9 В и тока накала до 1,5 А среднее значение мощности, потребляемой цепью подогревателя от дополнительной обмотки выходного трансформатора строчной развертки, приближается к 15 Вт. Кроме того, на холодный подогреватель, сопротивление которого в это время мало, подается сразу увеличенное напряжение накала и возникает разогрев с большими перепадами температуры по сечению катода. Большие перепады температуры между внутренней и внешней поверхностями катода приводят к появлению механических напряжений, способствующих осыпанию частиц активированного слоя. Из-за этого ухудшаются эмиссионные свойства катода и отделившиеся от него механи-

ческие частицы могут создать нежелательную проводнмость и даже замыкания между электродами прожектора.

При таких способах питания подогревателя может возникиуть перегрев с опасностью возгорания выходного трансформатора строчной развертки и всего телевизора. Кроме того, стабилизация динамического режима окоиечного каскада строчной развертки сдвигается на самый край диапазона ее работы. В тех же случаях, когда крутизна лампы оконечиого каскада строчной развертки после длительиой эксплуатации понижеиа, перегрузка оконечиого каскада прнводит к тому, что стабилизация его динамического режима перестает действовать. Из-за этого понижается стабильность высокого напряжения, подаваемого на анод кинескопа, а сведение лучей и баланс белого становятся нестабильными. Кроме того, при перечисленных способах повышения напряжения иакала подогревателя трудно измерить полученное напряжение. Эти трудности обусловливаются тем, что при измерении широко распространенными авометрами среднего, эффективного или действующего значения импульсного напряжения с частотой 15 625 Гц, снимаемого с дополнительной обмотки, иамотаниой на выходном трансформаторе строчной развертки, возникают большие ошибки.

Имея в виду все сказаиное, лучшим способом пнтания повышеиным напряжением подогревателя следует признать способ с использованием бареттера или ограничительного резистора. Бареттер или резистор ограничивают ток через холодную нить иакала подогревателя, а бареттер еще и стабилизнрует этот ток в процессе эксплуататни кинескопа. Благодаря такой стабилизацин удлиняется срок службы кинескопа и на баланс белого перестают влиять колебания иапряжения сети. При пнтании подогревателя через бареттер или ограничительный резистор иеобходимое повышение напряжения накала можно осуществить, намотав дополнительную обмотку иа сетевом трансформаторе. Такая дополнительная обмотка наматывается проводом ПЭВ-1 диаметром 0,74—0,8 мм поверх имеющихся обмоток на любой половине магнитопровода сетевого трансформатора. Обмотка содержит 10 витков в случае применения бареттера 1Б5-9 и 12 витков при использовании бареттеров 0,85Б5,5-12 и 0,425Б5,5-12, а также при использоваиин вместо бареттеров автомобильных ламп 12 В на 20 или 25 Вт или лииейных ограничительных и регулнруемых резисторов с сопротивленнем до 10 Ом, рассчитаиным на мощность рассеяння 7,5—10 Вт. Дополнительная обмотка соедниняется последовательно с имеющейся обмоткой накала кинескопа. При желаиин можно намотать иовую обмотку для питання цепи иакала кинескопа, содержащую 19 или 21 виток того же провода, дающую напряжение 13 или 14,5 В, и совсем ие использовать имеющуюся обмотку накала кинескопа.

В телевнзорах некоторых зарубежных фирм прнменяется режим непрерывного подогрева катода в течение всего срока службы кинескопа. При этом количество бросков тока при включеиии, приводящих к появлению в катоде механических напряжений и к отрыву частиц его активированиого слоя, сводится к минимуму. Особенно важно это в безламповых телевизорах, где высокое напряжение может присутствовать на аиоде кинескопа до и в процессе разогрева катода и где из-за одновремениого действия механическнх напряжений и ускоряющего поля вероятность отрыва механических частиц от катода увеличивается. Кроме того, при непрерывном подогреве в безламповых телевизорах изображение появляется сразу после их включеиия. Расходы электро-

энергии при непрерывном подогреве катода не столь уже велики и с избытком окупаются за счет продления срока службы дорогостоящего кинескопа. При этом не только продляется срок службы кинескопа, но и благодаря медленному изменению свойств его катодов регулировка телевизора в процессе эксплуатации будет производиться реже.

Для уменьшения расхода электроэнергии и продления срока службы подогревателя подогрев в то время, пока телевизор не работает, можно производить, подавая на подогреватель пониженное напряжение. Для кинескопов 59ЛК3Ц и 61ЛК3Ц при переключении напряжения накала с 2, 3, 4 и 5 В до 6,3 В время разогрева, а следовательно, и время, в течение которого велика вероятность отрыва механических частиц катода, составляет соответственно 15, 12, 10 и 3 с.

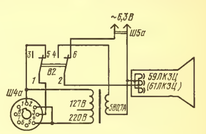


Рис. 10. Схема непрерывного подогрева нити накала цветного кинескопа

Если напряжение накала понизить до 5 В, расход электроэнергии снижается с 5,3 до 3,5 Вт. При переключении напряжения накала с 5 до 6,3 В время разогрева и перепады температур в катоде оказываются гораздо меньшими, благодаря чему вероятность отрыва механических частиц от катода снижается во много раз. В этом случае дополнительный расход электроэнергии из-за дежурного подогрева в течение 20 ч в сутки (остальное время телевизор работает) оказывается равным 0,07 кВт/ч, а в течение года — на сумму около 1 руб.

Для реализации режима непрерывного подогрева катодов кинескопов в телевизорах УЛПЦТ-59-II, УЛПЦТ-61-II и УЛПИЦТ-61-II всех модификаций необходимо применить отдельный трансформатор, понижающий напряжение сети до 5 В с током вторичной обмотки до 0,7 А, и включить его так, как показано на рис. 10. В этой схеме для переключения напряжения в цепи накала кинескопа с 5 на 6,3 В используется одна группа контактов выключателя сети В2, имеющегося в телевизорах.

Для дежурного нагрева вилка сетевого шнура должна все время оставаться включенной в розетку. Дополнительный трансформатор нужно установить в футляре телевизора подальше от хвостовой части кинескопа так, чтобы обеспечить минимум магнитных наводок на кинескоп и отклоняющую систему.

Если между катодом и модулятором одного из электронных прожекторов кинескопа возникли проводимость или замыкание (яркость в одном из первичных цветов велика и не регулируется), то можно, отключив панельку кинескопа, подключить к соответствующему катоду и модулятору конденсатор емкостью 0,1—0,25 мкФ, предварительно заряженный от источника напряжения 270—320 В. В результате разряда конденсатора механическую частицу, замыкавшую модулятор с катодом, можно сжечь и восстановить работоспособность прожектора кинескопа.

Иногда сильно ухудшается фокусировка изображения. Оно может оказаться настолько расплывчатым, что невозможно разглядеть даже крупные его детали. Кроме того, может понизиться яркость изображения. Изображение может также дергаться одновременно с самопроизвольным изменением фокусировки и яркости. Эти симптомы могут сопровождаться запахом горелой пластмассы.

Все это может происходить не только из-за неисправностей в цепях питания анода и фокусирующих электродов кинескопа, но и из-за пробоя пластмассового цоколя кинескопа около вывода фокусирующего электрода. Пробой пластмассового цоколя кинескопа около вывода фокусирующего электрода можно обнаружить по искрению, заметному около этого вывода со стороны горловины кинескопа. В этом случае свечение экрана либо совсем отсутствует, либо на нем видно сильно расфокусированное неяркое подрагивающее изображение. При этом если выключить телевизор, снять панельку кинескопа, то можно почувствовать резкий запах горелой пластмассы вблизи его цоколя. Если по этим признакам будет обнаружено, что произошел пробой пластмассы цоколя кинескопа, то при наличии соответствующих навыков можно удалить часть этой подгоревшей пластмассы.

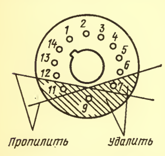


Рис. 11. Удаление обгоревшей пластмассы цоколя кинескопа

Пробой чаще всего происходит между выводом фокусирующих электродов и двумя соседними ножками, поэтому следует удалить пластмассу около 7 и 11, а также между 7—9 и 9—11 выводами на цоколе. Для этого надо лобзиком, ножовочным или шлицовочным полотном сделать два пропила на пластмассе цоколя между его ножек так, как показано на рис. 11. Пропилы надо делать осторожно, держа полотно лобзика или пилы все время строго параллельно ножкам цоколя и следя за тем, чтобы не пропилить ножки и не царапнуть стекло цоколя в конце пропила. Сделав пропилы, надо осторожно удалить отпиленные части пластмассы цоколя и промыть бензином или денатурированным спиртом поверхность стекла вокруг вывода фокусирующих электродов.

Если оставшаяся часть пластмассы со стороны стекла цоколя обуглена, нужно счистить обуглившийся слой тонким надфилем или шилом, осторожно просовывая его заостренный конец между стеклом и пластмассой. После этого пластмассу и стекло надо также промыть бензином или денатурированным спиртом. Чтобы предотвратить возникновение коронирующего разряда с 9 на 7 и 11 ножки цоколя, на освободившиеся от пластмассы части этих ножек надо надеть отрезки толстостенной хлорвиниловой трубки с внутренним диаметром 1 мм и длиной 6—6,5 мм. После того как цоколь высохнет после промывки, надо произвести пробное включение и убедиться в отсутствии искрения и запаха горелой пластмассы около вывода фокусирующих электродов.

Иногда в результате междуэлектродных пробоев в цветных кинескопах возникает проводимость между модуляторами и ускоряющими электродами. Эта проводимость может явиться причиной утечки тока с ускоряющих электродов в цепи модуляторов. А так как в цепях модуляторов включены высокоомные резисторы 2R103, 7R196, 2R107, 7R198, 2R162, 2R163, 2R214, 2R217 и 7R199 (рис. 9), то напряжение на модуляторе, на котором возникла утечка, оказывается повышенным. Из-за этого ток соответствующего луча кинескопа оказывается увеличенным, экран окрашивается в один из первичных цветов и яркость его не поддается регулировке. В то же время эмиссионные способности электронных прожекторов у таких кинескопов часто остаются еще достаточно высокими и кинескоп мог бы еще эксплуатироваться длительное время.

Для того чтобы иметь возможность продолжить эксплуатацию цветных ки-

нескопов с такими неисправностями, надо цепь того модулятора, на который возникла утечка тока, сделать более низкоомной. Это дает возможность, несмотря на возникшую утечку, обеспечить необходимое по величине и, что самое главное, стабильное напряжение на таком модуляторе. С этой целью резистор 2R103, 2R214 или 2R162 надо отключить и вместо него включить стабилитрон Д1 (штриховые линии на рис. 9). Динамическое сопротивление стабилитрона при таком включении составляет несколько сот ом. Это дает возможность осуществить жесткую привязку цепи модулятора к анодной нагрузке усилителя цветоразностного сигнала 2R101, 2R102, 2R161, 2R162 или 2R212, 2R213. Сопротивление перечисленных резисторов во много раз меньше, чем в делителе, образованном резисторами 2R107, 7R196, 2R164, 7R198 или 2R216, 7R199. Поэтому после включения стабилитрона цепь модулятора становится более низкоомной и, несмотря на изменяющуюся утечку из цепи ускоряющего электрода в цепь модулятора, напряжение на последнем будет более стабильным, и значение этого напряжения оказывается в необходимых пределах (около 100 В). В то же время режим работы усилителя цветоразностного сигнала после включения стабилитрона Д1 не изменяется, что позволяет сохранить необходимую амплитуду и линейность усиленных цветоразностных сигналов.

После замены резистора 2R103, 2R162 или 2R214 стабилитроном выключать соответствующий прожектор тумблером 7В1, 7В2 или 7В3 (либо октальным переключателем цветовых полей) не удается, но зато срок службы такой дорогостоящей детали как кинескоп, несмотря на возникшую неисправность, будет продлен. В качестве стабилитрона Д1 можно применить любой слаботоковый стабилитрон с напряжением стабилизации около 100 В (например, КС291А, КС596В, КС620А и даже Д817Г или Д817В).

При отсутствии такого стабилитрона для понижения сопротивления в цепи модулятора, на который возникла утечка, можно подключить этот модулятор непосредственно к резисторам анодной нагрузки лампы усилителя цветоразностного сигнала. А для достижения на этом модуляторе приблизительно такого же напряжения, как и на двух других, на резисторы анодной нагрузки указанной лампы вместо напряжения +380 В надо подать напряжение +170 В, имеющееся в блоке цветности. На рис. 9 для этого варианта штриховыми линиями показаны переключения, которые необходимо сделать при возникновении утечки с ускоряющего электрода в цепь модулятора зеленого электронного прожектора.

После этих переключений выключать такой электронный прожектор тумблером 7В2 (или октальным переключателем цветовых полей) также не удается. Кроме того, из-за понижения напряжения питания с +380 до +170 В ухудшается линейность амплитудной характеристики усилителей, уменьшается амплитуда цветоразностных сигналов. Уменьшение амплитуды сигналов на выходе этих усилителей удается скомпенсировать, изменяя при помощи одного из резисторов 2R86, 2R157 или 2R200 амплитуду сигналов на входе соответствующего усилителя. Снижение линейности амплитудной характеристики одного из усилителей цветоразностных сигналов при большой амплитуде усиливаемых сигналов приводит к некоторому ухудшению естественности воспроизведения цвета, заметному в основном лишь для одного из насыщенных первичных цветов. Так как насыщенных цветов в реальных изображениях мало, то с этим можно мириться, если иметь в виду, что срок службы неисправного кинескопа будет существенно продлен. После уменьшения напряжения питания анодной

цепи одного из усилителей цветоразиостных сигналов до +170 В, регулируя в блоке цветности (см. рис. 13) подстроечный резистор 2R151 или 2R155 при среднем положении регуляторов цветового тона 7R14 н 7R16, надо добиться приблнзительно одинакового напряжения иа контрольиых точках 2КТ6, 2КТ14 и 2КТ19. Так как в усилителе «сииего» цветоразностного сигнала подстроечного резистора для этой цели нет, то грубую регулировку напряжения на контрольной точке 2КТ19 можно осуществить, закорачивая один из резисторов анодной нагрузки 2R212 или 2R213. С этой же целью можно закоротить один из резисторов 2R101, 2R102, 2R160 или 2R161, если с помощью подстроечного резистора 2R151 или 2R155 ие удается достичь иеобходимого напряжения в контрольной точке 2КТ6 или 2КТ14.

Несмотря на меры, принятые в цветных телевизорах против возникновения пробоя нзолятора между катодами и подогревателями в цветных кинескопах, все же иногда возникает замыкаиие между одним из катодов и подогревателем. Пронсходнт это не нз-за пробоя изолятора между этими электродами, а из-за частичного разрушения этого изолятора. Такое разрушение может происходить в результате механических напряжеиий, миогократно возинкающих при разогревах и остываниях катода и подогревателя в процессе длительиой эксплуатацни. Так, например, при замыкании катода с подогревателем в красном или зеленом электронном прожекторе при максимальных сопротивлениях в цепи этих катодов подстроечных резисторов 9R1 и 9R2, иа изображенин отсутствуют детали красного или зеленого цвета, и оио приобретает сине-зелеиый или пурпурный оттенок. Если же замыкаиие возникло в цепи катода, где сопротивление подстроечного резистора 9R1 или 9R2 миинимально, то из-за шуитироваиия нагрузкн 2R46 2Др3 2Др4 усилителя яркостиого сигнала коидеисатором 5С7, подключеиным к цепи иакала кииескопа в блоке питания, детали изображения исчезают и иа экране остаются лишь цветиые пятна, раскрашивающие эти детали. То же самое пронсходит н при замыканнн катода с подогревателем в «синем» электронном прожекторе. Если при этом коиденсатор 5С7 отключить, то иа экране появляется нечеткое смазаниое изображеиие с нормальными по насыщенности и естествеиными цветами. Размазанным изображение оказывается потому, что большая собствеиная емкость обмотки иакала кинескопа 9—9′ в сетевом траисформаторе 5Тр1 шунтирует нагрузку усилителя яркостиого сигнала и ухудшает его амплитудно-частотную характеристику.

Для того чтобы продолжить эксплуатацию кинескопа с замыканием между одним из катодов и подогревателем, можно на траисформатор 5Тр1 намотать поверх всех его обмоток иовую обмотку иакала кинескопа с меиьшей собственной емкостью. Для уменьшеиия собственной емкости этой обмотки ее следует иамотать проводом с наиболее толстой изоляцией. Для этого надо использовать цеитральный проводннк с толстой изоляцией от высокочастотиых кабелей с волновым сопротивлением 75 Ом больших диаметров. Обмотка должна содержать 10 витков. Для уменьшения емкости, шунтирующей нагрузку усилителя яркостного сигиала, подключеиие цепи иакала кинескопа к новой обмотке иадо выполнить самыми короткими проводниками и не использовать разъем Ш5. После подключения новой обмотки иакала четкость изображеиия немного повысится и оно ие будет таким смазанным.

Для достижения максимально возможной четкости изображения необходимо совсем устранить шуитирование иагрузкн усилителя яркостного сигиала емкостью цепи накала кииескопа. С этой целью можно смонтировать допол-

нительный катодный повторитель Уайта на лампе Л1 (штриховые линии на рис. 9) и включить его между нагрузкой усилителя яркостного сигнала и катодами кинескопа. Панельку лампы Л1 можно установить на дополнительном кронштейне, прикрепленном к кромке шасси блока цветности, или расположить на весу поблизости от лампы 2Л1 усилителя яркостного сигнала. При подключении повторителя вывод анода диода 2Д8 и левый (по схеме) вывод конденсатора 2С20 отпаиваются от печатной платы и соединяются с выходом повторителя. Выходное сопротивление повторителя Уайта на лампе Л1 составляет несколько десятков ом, и поэтому высокой четкости изображения удается достичь, не наматывая новую обмотку накала. Для того чтобы напряжение между нитью накала и катодом у лампы 6Н1П не было больше допустимого, нить накала этой лампы следует подключить к цепи накала кинескопа — к соединителю Ш5а. Проведение такой в общем-то не столь значительной доработки в телевизоре дает возможность также продлить эксплуатацию дорогостоящего кинескопа, несмотря на такую серьезную его неисправность.

Серьезной неисправностью кинескопа, из-за которой приходится прекращать его эксплуатацию, является обрыв одного из катодов. В этом случае при приеме как цветного, так и черно-белого изображения отсутствует свечение в одном из первичных цветов: красном, синем или зеленом. При такой неисправности обрывается ленточный проводник, соединяющий катод соответствующего электронного прожектора с ножкой цоколя, вваренной в его стеклянное дно. Обрыв этого проводника происходит в результате многократных механических напряжений при разогревах и остывании катода в процессе эксплуатации. Восстановить это соединение, не нарушая вакуума в кинескопе, невозможно. Однако, если эмиссионные свойства катодов такого кинескопа еще удовлетворительны, то можно продолжить его эксплуатацию, создав искусственное замыкание между оборванным катодом и подогревателем.

Для создания искусственного замыкания между оборванным катодом и подогревателем необходимо воспользоваться проводящими свойствами системы электродов «катод — модулятор». Катод и модулятор могут выступать в роли электровакуумного диода, анодом которого является модулятор. Такой диод, как известно, проводит ток, если к его аноду (модулятору) приложить положительный потенциал относительно катода. Между оборванным катодом и подогревателем из-за неидеальной изоляции всегда имеется некоторая проводимость. Эта проводимость повышена у кинескопов, находившихся в длительной эксплуатации. Поэтому если к модулятору относительно подогревателя приложить положительный потенциал, то через диод, образованный катодом и модулятором, потечет некоторый ток. Внутреннее сопротивление этого диода во много раз меньше, чем сопротивление изоляции катод — подогреватель. Поэтому большая часть напряжения, приложенного между модулятором (анодом диода) и подогревателем, выделится на участке катод — подогреватель. Этим можно воспользоваться для создания искусственного замыкания за счет электрического пробоя изоляции между оборванным катодом и подогревателем. Однако такое искусственное замыкание, созданное между нагретым катодом и подогревателем, может исчезнуть после остывания катода и не восстановиться при последующем его нагреве. Объясняется это тем, что из-за относительно небольшого тока в цепи катод — модулятор электрический пробой изоляции между катодом и подогревателем происходит на весьма малом участке изолятора. При этом из-за механических деформаций изолятора при остывании катода

замыкание между ним и подогревателем может исчезнуть.

Для того чтобы при каждом включении телевизора между оборванным катодом и подогревателем вновь возникало замыкание, соответствующий модулятор необходимо включить в цепь делителя фокусировки (рис. 12). В такой цепи после разогрева катода почти все напряжение фокусировки оказывается приложенным между катодом и подогревателем, что неминуемо приводит к пробою изоляции между ними. При этом к модулятору подключается резистор делителя, соединявшийся до этого с шасси 3R42 (4R1). Для исключения влияния емкости длинного проводника, соединяющего модулятор с делителем фокусировки, включается дополнительный резистор R7, который надо расположить поблизости от вывода модулятора.

После этого удается модулировать электронный прожектор с оборванным катодом, подав сигнал яркости на подогреватель, а цветоразностный сигнал — на модулятор через конденсатор С3 (типа К73-13). При этом конденсатор 5С7, подключенный к цепи накала кинескопа в блоке питания, необходимо отключить, а сигнал яркости подать на подогреватель через описанный выше катодный повторитель Уайта (Л1), исключающий шунтирование нагрузки усилителя сигналов яркости большой паразитной емкостью цепи подогревателя кинескопа. Постоянное подключение делителя фокусировки к модулятору не сказывается на эмиссионных свойствах соответствующего катода, так как ток в цепи указанного делителя обычно не превышает 100—200 мкА. Из-за включения конденсатора С3 модуляция неисправного прожектора цветоразностными сигналами происходит с потерей постоянной составляющей. Это приводит к ухудшению естественности воспроизведения для одного из основных цветов, что наиболее заметно при минимальной его насыщенности. Зато эксплуатацию неисправного кинескопа можно будет продолжить и избежать его замены, которая сопряжена не только со значительными материальными затратами и с разборкой телевизора, но и с его полной наладкой после установки нового кинескопа.

После подключения модулятора к цепи фокусировки режим электронного прожектора существенно изменяется. При положительном относительно катода напряжении на модуляторе и токе в цепи модулятор — катод 100—200 мкА погасить луч удается, лишь понизив напряжение на ускоряющем электроде. Для этого переменный резистор 3R44 (46, 47) или 3R71 (72, 73), с которого снимается это напряжение, надо подключить к источнику напряжения +380÷320 В (см. рис. 12). После этого удается получить статический баланс белого. Из-за изменения крутизны электронного прожектора динамический баланс белого достигается после уменьшения размаха яркостного сигнала. С этой целью на входе повторителя Уайта включается подстроечный резистор R5 (рис. 12). На рис. 12 показаны переключения, которые необходимо выполнить при обрыве катода «красного» электронного прожектора. Повторитель Уайта и подстроечный резистор следует разместить в непосредственной близости от элементов нагрузки усилителя сигнала яркости 2R46, 2Др4, 2R45, 2Др3 и 2R42.

5. РЕГУЛИРОВКА И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ В КАНАЛЕ ЦВЕТНОСТИ

Все неисправности в канале цветности телевизоров приводят к заметным нарушениям цветовоспроизведения. Оконечные видеоусилители канала цветности гальванически связаны с модуляторами пушек кинескопа. Поэтому из-за неисправностей в этих усилителях возможно преобладание или отсутствие

свечения растра в одном из первичных цветов — красном, синем или зеленом, заметное без приема изображения. Это может происходить в первую очередь из-за обрывов или замыканий триодных частей ламп 2Л2, 2Л3, 2Л4 (рис. 13) и ламп Л2, Л3, Л4 (рис. 14), а также из-за обрывов выводов или токопроводящего слоя резисторов 2R99, 2R101 — 2R104, 2R148 и 7R196 в усилителе с триодом 2Л2; 2R150—2R156, 2R160—2R164 и 7R198 в усилителе с триодом 2Л3;

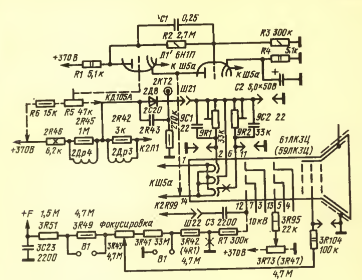


Рис. 12. Схема включения кинескопа с оборванным катодом

2R149, 7R199, 2R212—2R217 и 2R219 в усилителе с триодом 2Л4 (рис. 14); R83, R89, R90, R92—R95 в усилителе на лампе Л2; R84, R96—R100, R102 в усилителе на лампе Л3; R125, R127—R130, R132, R133 в усилителе на лампе Л4 (рис. 14). То же самое происходит и при нарушении соединений или выходе из строя резисторов 7R14, 7R16, 7R19, установленных на блоке управления, а также при пробое конденсаторов 2C51, 2C52, 2C125, 2C126 (рис. 13) и C35, C36, C70, C72 (рис. 14) в контурах дискриминаторов. Частичная потеря эмиссии катодами триодов ламп 2Л2, 2Л3, 2Л4 (рис. 13) и пентодов Л2, Л3, Л4 (рис. 14) приводит к невозможности установки баланса белого при среднем положении ручек резисторов 7R14, 7R16 — регуляторов цветового тона и при минимальной яркости и контрастности черно-белого изображения.

Обнаружить все перечисленные неисправности оконечных видеоусилителей можно, измеряя ампервольтомметром напряжение в контрольных точках 2КТ6, 2КТ14, 2КТ19 (рис. 13) и КТ21, КТ22, КТ23 (рис. 14), а также напряжение на управляющих сетках и катодах триодов ламп 2Л3, 2Л2, 2Л4 (рис. 13) и пентодов Л2, Л3, Л4 (рис. 14). Напряжение на контрольных точках 2КТ6, 2КТ14, 2КТ19 (рис. 13), а также КТ21—КТ23 (рис. 14) могут не соответствовать указанным на схеме не только из-за сильного разброса параметров триодов ламп 2Л2, 2Л3, 2Л4 (рис. 13) и пентодов Л2, Л3, Л4 (рис. 14), но и из-за неправильной регулировки подстроечных резисторов 2R151, 2R155 (рис. 14) и R68, R74, R79, R86 (рис. 14).

При напряжениях на сеточных гнездах панелей триодов ламп 2Л2, 2Л3, 2Л4 (рис. 13), а также пентодов Л2, Л3, Л4 (рис. 14), соответствующих указанным на схеме, напряжение на их катодных гнездах может отсутствовать или быть пониженным как из-за потери эмиссии и обрывов электродов этих ламп, так и из-за нарушений соединений или токопроводящего слоя резисторов 2R101, 2R102, 2R160, 2R161, 2R212, 2R213 (рис. 13) и R89, R92, R96, R98, R127, R129 (рис. 14). При перегорании или обрывах перечисленных резисторов напряжения на контрольных точках 2КТ6, 2КТ214, 2КТ219 (рис. 13) и КТ21—КТ23 (рис. 14) будут отрицательными, а при потере эмиссии и обрывах выводов электродов триодов ламп 2Л2, 2Л3, 2Л4 (рис. 13) и пентодов Л2, Л3, Л4 (рис. 14) — положительными и повышенными.

Из-за междуэлектродных замыканий в указанных лампах напряжения в перечисленных контрольных точках приобретают небольшие положительные значения (несколько вольт). При пробое конденсаторов 2С51, 2С52, 2С125, 2С126 (рис. 13), С35, С36, С70, С72 (рис. 14) в контурах дискриминаторов и вынутых лампах из ламповых панелей положительные напряжения на гнездах управляющих сеток оказываются в несколько раз большими, чем указано на схеме.

Так как анодные цепи триодов 2Л2, 2Л3, 2Л4 (рис. 13) и пентодов Л2, Л3 и Л4 (рис. 14) подключены к электродам кинескопа, то возможны кратковременные пробои между анодом и управляющими сетками в этих лампах. В результате могут пробиться низковольтные конденсаторы 2С60, 2С99, 2С134 (рис. 13) и С43, С78 (рис. 14). При этом напряжение на управляющей сетке триода 2Л3 (рис. 13) оказывается равным нулю, а на управляющих сетках триодов 2Л2, 2Л4 (рис. 13) и пентодов Л2, Л4 (рис. 14) уменьшается до 1—1,5 В, что приводит к возрастанию напряжения на анодах этих ламп, отпиранию электронных прожекторов кинескопа и к чрезмерной яркости изображения в одном из первичных цветов. Обнаружить такие неисправности можно, измеряя напряжения на сеточном гнезде управляющих сеток указанных триодов и пентодов при вынутых лампах и проверив омметром на отсутствие пробоя отключенные конденсаторы 2С60, 2С99, 2С134 (рис. 13) и С43, С78 (рис. 14).

Отсутствие одного из первичных цветов при приеме цветного изображения может происходить из-за неисправностей в дискриминаторах с диодами 2Д14, 2Д15, 2Д31, 2Д32 (рис. 13) и Д15—Д18 (рис. 14), усилителей сигналов цветности с пентодными частями ламп 2Л2, 2Л4, транзисторов 2Т10, 2Т17 (рис. 13), а также транзисторов Т8, Т9 и интегральных микросхем (ИС) У6 и У7 (рис. 14) или ограничителей с диодами 2Д12, 2Д13, 2Д29 и 2Д30 (рис. 13). Наиболее вероятны обрывы электродов, междуэлектродные замыкания и потеря эмиссии катодами у пентодных частей ламп 2Л2 и 2Л4 (рис. 13). При выходе из строя лишь пентодной части лампы 2Л2 (рис. 13), транзистора Т8 или ИС У6 (рис. 14) на цветном изображении отсутствует красный цвет, а также все остальные, в состав которых он входит (желтый, пурпурный, оранжевый, коричневый и т. д.), и на изображении присутствуют лишь сине-зеленые цвета. В то же время черно-белое изображение воспроизводится неподкрашенным при правильно установленном балансе белого. Так же выглядят цветное и черно-белое изображения при неисправностях усилителя с транзистором 2Т10, ограничителя на диодах 2Д12, 2Д13 или дискриминатора с диодами 2Д14, 2Д15 (рис. 13).

Отсутствие синего цвета на цветном изображении при неподкрашенном черно-белом изображении указывает на то, что вышла из строя пентодная

часть лампы 2Л4, усилители с транзистором 2Т17 (рис. 13); Т9 или ИС У7 (рис. 14), ограничитель или дискриминатор с диодами 2Д29—2Д32 (рис. 13).

Зеленый цвет на цветном изображении (при неподкрашенном черно-белом) может отсутствовать из-за выхода из строя резисторов 2R154, 2R156 или 2R157 (рис. 13). При выходе из строя резисторов R77, R79, R80 (рис. 14) черно-белое и цветное изображения окрашиваются в пурпурный цвет, а при выходе из строя резисторов R84, R86, R88 и R126 — в зеленый цвет.

Преобладание одного из первичных цветов на цветном изображении наблюдается при сильном различии параметров пентодных частей ламп 2Л2 и 2Л4 (рис. 13). Интенсивность первичных цветов относительно яркости белого при приеме цветной испытательной таблицы УЭИТ можно отрегулировать при помощи подстроечных резисторов 2R86, 2R157, 2R200 (рис. 13) и R61, R79, R120 (рис. 14). Для этого ручку регулятора насыщенности 7R11 надо установить в среднее положение, а контрастность изображения максимальной. Яркость изображения устанавливают минимально возможной, при которой белые детали цветной испытательной таблицы еще просматриваются на экране. Регулируя перечисленные подстроечные резисторы, добиваются того, чтобы яркость наиболее насыщенных красных, зеленых и синих полос таблицы оказалась приблизительно равной яркости самых ярких черно-белых ее деталей. Перед этой регулировкой необходимо убедиться в наличии баланса белого во всем возможном диапазоне яркостей растра без изображения или при приеме изображения с выключенным цветом.

Подкрашивание черно-белых деталей цветной испытательной таблицы наблюдается из-за расстройки контуров дискриминаторов с катушками 2L7, 2L17 (рис. 13) и L7, L12 (рис. 14). Такое подкрашивание можно заметить, выключая и включая цвет тумблером 2В4 (В4), расположенным на задней стенке телевизора. Устранить это подкрашивание можно небольшой подстройкой контуров с указанными катушками. Для этого, поворачивая сердечники катушек 2L7 или 2L17 (рис. 13), L7 или L12 (рис. 14), расположенные со стороны печатного монтажа платы, добиваются одинаковой тональности черно-белых деталей цветной таблицы при включенном и выключенном тумблере 2В4 (В4).

Отсутствие цвета при приеме цветного изображения может наблюдаться из-за неправильной установки частоты гетеродина селектора каналов, неисправностей элементов в цепи регулировки насыщенности, схемы автоматического выключения цвета или усилителей сигналов цветности с транзистором 2Т8 (рис. 13) и ИС У1—У3 (рис. 14). В исправности указанных усилителей можно убедиться, измерив напряжения на выходах транзистора 2Т8 (рис. 13) и ИС У1—У3 (рис. 14). При правильной работе регулятора насыщенности напряжение, снимаемое с подвижного контакта резистора 7R86 и поступающее через резисторы 2R85 и 2R197 на диодные ограничители (рис. 13) и на выводы 9 ИС У6, У7 (рис. 14), должно плавно регулироваться в пределах +8÷+24 В.

Если неисправна схема автоматического выключения цвета и канал цветности заперт, то при замыкании контрольной точки 2КТ10 на шасси (рис. 13) или контрольных точек КТ14 и КТ16 (рис. 14) между собой цвет при приеме цветного изображения должен появиться. Запирание канала цветности может произойти из-за потери эмиссии, замыканий или обрыва электродов пентодной части лампы 2Л3 (рис. 13), неисправности усилителей на ИС У1 или У2, триггера У4 или линии задержки ЛЗ2 (рис. 14), а также из-за неисправностей в ди-

скриминаторе с диодами 2Д25 и 2Д26 или в зарядно-разрядной схеме с транзистором 2Т13 и диодами 2Д23 и 2Д24 (рис. 13).

Иногда при приеме цветного изображения справа от резких границ его деталей появляются яркие цветные хвосты («факелы»). Причиной их появления могут явиться неисправности в контуре коррекции высокочастотных предыскажений 2L3 2С26 (рис. 13), L3 С19 R44 (рис. 14) и в эмиттерном повторителе с транзистором 2Т7 (рис. 13). Если неисправны контуры 2L3 2С26 (рис. 13), L3 С19 R44 (рис. 14), то при отключении замыкающей перемычки разъемов 2Ш2 (рис. 13) и Ш1 (рис. 14) интенсивность цветных хвостов на границах деталей изображения заметно не увеличивается. Неисправность в указаниых контурах может возникнуть из-за обрывов катушек 2L3 и L3 или конденсаторов 2С26 (рис. 13) и С19 (рис. 14). После ремонта контуры 2L3 2С26 (рис. 13) и L3 С18 (рис. 14) могут оказаться расстроенными, что также является причиной появления цветных «факелов». Если «факелы» имеют синий цвет, то их исчезновения можно добиться, медленно ввертывая сердечник катушки 2L3 (L3). «Факелы» красного цвета можно устранить, осторожно вывертывая сердечник этой катушки.

При выходе из строя транзистора 2Т7 (рис. 13) (пробой эмиттерного перехода), несмотря на резкое падение коэффициента передачи всех цепей на входе канала цветности (перед каскадом на транзисторе 2Т8), цветное изображение принимается. Объясняется это большим размахом сигналов цветности, несмотря на их значительное ослабление в ограничителях 2Д10, 2Д11 и 2Д27 и 2Д28.

Из-за пробоя эмиттерного перехода транзистора 2Т7 (рис. 13) возникает расстройка контуров 2L3 2С26, 2L4 2С28 и 2L5 2С32, а также увеличивается их полоса пропускания за счет дополнительного шунтирования контура 2L3 2С26 резисторами 2R61, 2R60 и 2R62, а также контуров 2L4 2С28 и 2L5 2С32 — резисторами 2R55, 2R54 и 2R52. В этом случае цветные хвосты на изображении имеют меньшую интенсивность, но на цветных его деталях становятся сильно заметными шумовые помехи в виде хаотических роящихся цветных штрихов и точек.

Если транзистор 2Т7 (рис. 13) исправен, то напряжения на его электродах не должны существенно отличаться от указанных на схеме.

При пробое эмиттерного перехода напряжения на базе и эмиттере этого транзистора оказываются одинаковыми.

Иногда на деталях цветного изображения, окрашенных в яркий красный и синий цвета, заметна строчная структура, а общая цветовая насыщенность уменьшена. При этом детали красного и синего цвета раскрашиваются через строку. Такое явление наблюдается из-за неисправностей усилителя задержанного сигнала в ИС У3 (рис. 14) или в усилителе на транзисторах 2Т15 и 2Т16 (рис. 13), выходе из строя ультразвуковой линии задержки (2ЛЗ2), деталей 2R170, 2L13, 2L16 согласующих контуров 2Ф6 и 2Ф7 (рис. 13), а также каскада на транзисторе 2Т14 (рис. 13) или на ИС У2 (рис. 14), откуда сигналы цветности поступают на линию задержки 2ЛЗ2 (ЛЗ2). Нарушение правильности воспроизведения цвета может возникнуть из-за неправильной работы схемы цветовой синхронизации с ключевым усилительным каскадом на пентоде 2Л3, транзистором 2Т13 (рис. 13) и ИС У5 (рис. 14), дискриминатором иа диодах 2Д25, 2Д26, триггером на транзисторах 2Т11 и 2Т12 (рис. 13) и на ИС У4 (рис. 14) с коммутатором иа диодах 2Д19—2Д22 (рис. 13) и Д10, Д12—Д14 (рис. 14).

Неисправность дискриминатора иа диодах 2Д25 и 2Д26 (рис. 13) может произойти из-за пробоя одного из конденсаторов — 2С83, 2С84 или 2С88. При этом на эмиттере транзистора 2Т13 и катоде диода 2Д24 появится положительное напряжение, отпирающее канал цветности при любой фазе коммутации триггера на транзисторах 2Т11 и 2Т12.

Если при приеме цветной испытательной таблицы черно-белые ее участки окрашиваются в пурпурный цвет, а последовательность воспроизведеиия цветных полос изменяется с желтой, голубой, зеленой, пурпурной, красной и синей на розовую, синюю, сине-пурпурную, темно-зеленую, темно-красиую и темно-синюю, то причиной этого является неправильная фаза коммутации триггера на транзнсторах 2Т11 2Т12 (рис. 13) и в ИС У4 (рис. 14). Это может произойти из-за неисправности диода 2Д18, дискриминатора с диодами 2Д25 и 2Д26, ключевого усилительного каскада на пентоде 2Л3 (рис. 13), а также элементов R52, С27 С28 (рис. 14).

Почти так же выглядит цветная испытательная таблица, но с полным отсутствием на ней зеленых полос, если выйдет из строя транзистор 2Т11 или 2Т12 в триггере (рис. 13), а также при прекращении работы триггера с этими транзисторами или триггера в ИС У4 (рис. 14) из-за пропадания управляющих импульсов, неисправности радиоэлементов 2R108, 2R109, 2Д9, 2С68, 2Д16 и 2Д17 (рис. 13) или R49, Д7 и С26 (рис. 14).

6. РЕГУЛИРОВКА И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ СТРОЧНОЙ РАЗВЕРТКИ

Внешние прнзиаки почти всех возможиых иеисправиостей строчиой развертки телевизоров УЛПЦТ-59-II, УЛПИЦТ-50-II (рис. 15) и УЛПЦТ-59-II-10/11 УЛПЦТ-61-II, УЛПЦТ И-61-II (рис. 16) всех модификаций можно условно подразделить иа три группы. К первой из иих следует отнестн неисправностн, из-за которых отсутствует свечение экраиа; ко второй — неисправности, влекущие за собой появление геометрических и иелииейных искажений растра, а также расфокусировку, иарушение сведения лучей и баланса белого; и к третьей — неисправности, приводящие к нарушению синхронизации по горизоитали и искажениям изображения из-за сбоев сиихроиизации.

Поиск неисправиостей первой группы следует начинать с виешнего осмотра деталей узла строчной развертки. В результате осмотра в выключенном телевизоре можно обнаружить сгоревшие резисторы, оплавившуюся и сгоревшую изоляцию деталей и печатной платы, неплотное подключение соединителей или анодных колпачков ламп и кинескопа, а при включенном телевизоре — отсутствие накала, перегрев (покраснение) анодов ламп.

После внешнего осмотра следует измерить напряжения на электродах кинескопа, поступающие из выходного каскада строчной развертки. Если иа ускоряющих электродах имеются иапряжения 250—750 В, то выходиой каскад строчной развертки исправен н надо проверить выпрямители, питающие фокусирующий электрод и анод кинескопа 4Д1, 3Д6 и 3Л5 (рис. 15), умиожитель УН8, 5/25-1, 2А (рис. 16). Напряжения на указанных электродах измеряют киловольтметром со шкалой 30 кВ. В случае его отсутствия можно применнть ампервольтомметры АВО-5, Ц4314 и Ц4341 с пределом измерения 60 мкА и добавочными сопротнвлениями на 500 МОм (7×68 МОм + 22 МОм типа КЭВ). Добавочные сопротивления следует надежно изолировать, надев

на них несколько хлорвиниловых трубок разного диаметра. При проведении измерений следует соблюдать меры безопасности, главное требование которых производить подключения приборов лишь при выключенном телевизоре.

Напряжения на ускоряющих электродах в телевизорах УЛПЦТ-59-10/11/12, УЛПЦТ-61-II и УЛПЦТ(И)-61-II (рис. 16) могут отсутствовать из-за неисправности выпрямителя с диодом Д11. В этом случае об исправности выходного каскада строчной развертки можно судить, проверив наличие напряжения на конденсаторе С29 (около 900 В). Нужно убедиться, не является ли отсутствие свечения экрана следствием неисправностей усилителей яркостного и цветоразностных сигналов блока цветности, при которых между модуляторами и катодами кинескопа могут появиться большие запирающие напряжения. После этого надо проверить наличие напряжений на экранных сетках ламп 3Л1 и Л1, а затем напряжений на экранной сетке лампы 3Л3, на анодах демпферных диодов 3Л4 и Д4 (рис. 15 и 16). Свечение экрана может отсутствовать из-за междувитковых замыканий в высоковольтной обмотке 15 — анод кенотрона трансформатора Тр1. При этом напряжение на выходе выпрямителя с кенотроном Л5 может уменьшиться до 10—15 кВ, а высоковольтная обмотка после 20—30 мин работы телевизора перегревается. Пере-

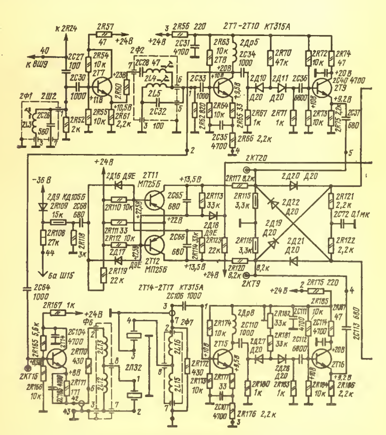
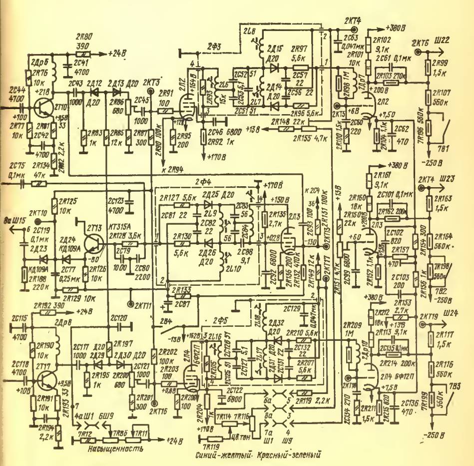
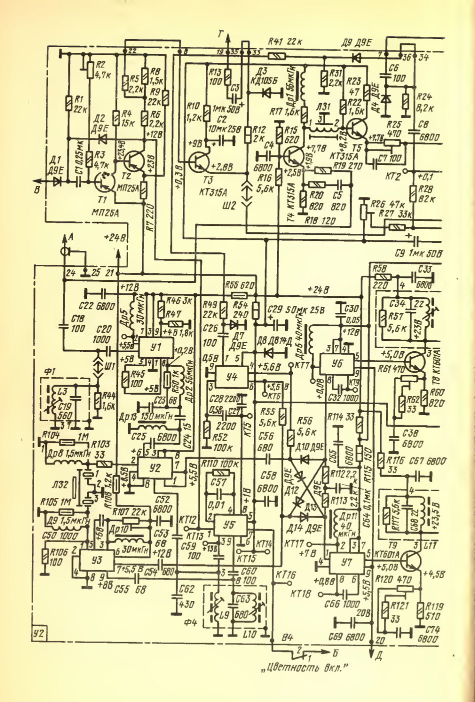


Рис. 13. Схема канала цветности цветных телевизоров УЛПЦТ-59-II и УЛПЦТ-61-II

грев этой обмотки обнаруживается наощупь после выключения телевизора.

Неисправности в задающем генераторе на лампе 3Л1 или Л1 при исправном оконечном каскаде могут также явиться причиной отсутствия свечения экрана. В исправности задающего генератора можно убедиться, измеряя отрицательное напряжение, образующееся на управляющей сетке лампы 3Л3 (рис. 15) или Л2 (рис. 16) под действием пилообразно-импульсного напряжения, вырабатываемого в задающем генераторе. При этом необходимо нейтрализовать действие схемы защиты лампы 3Л3 или Л2 от перегрузки при неисправностях в оконечном каскаде и срыве колебаний задающего генератора. Для этого надо на время измерения соединить накоротко точку соединения резисторов 4R6, 4R15 (рис. 15) и R28 и R29 (рис. 16) с шасси. Если в этом случае отрицательное напряжение на управляющей сетке лампы 3Л3 или Л2 будет не менее 50—60 В, то задающий генератор исправен. При исправном задающем генераторе отрицательное напряжение на управляющей сетке лампы оконечного каскада может отсутствовать из-за обрыва в ее катодной цепи при выходе из строя резисторов 3R24, 4R3, 4R11 и 4R18 (рис. 15) и R39 (рис. 16).





Г
R41 22к
Д9 Д9Е
R2 4,7к
R5 2,2к
R8 1,5к
R9 22к
R6 2,2к
R1 22к
R4 15к
Д2 Д9Е
+12В
R3 4,7к
C1 0,25мк
Д1 Д9Е
+23,4В
+23В
T2 МП25А
T1 МП25А
В
R7 220
R13 100
C3
Д3 КД105Б
Др1 56мкГн
R31 2,2к
R23 47
Д4 Д9Е
C6 100
R24 8,2к
R10 1,2к
1мк 50В
C2 10мк 25В
R12 2к
R17 1,6к
R15 620
Л31
R22 1,6к
R25 470
C8 6800
+9В
C4
+7,7В
+8,2В
T5 КТ315А
+7,7В
+2,8В
6800
+1,9В
+2,5В
R19 270
C7 100
КТ2
+0,1
T3 КТ315А
R16 5,6к
R20 820
C5 820
R28 82к
+0,3В
Ш2
T4 КТ315А
R18 120
R26 47к
R27 33к
C9 1мк 50В
А
+24В
24
25
21
+12В
R55 620
+24В
R58 220
C33 6800
C22 6800
R46 3к
R49 22к
R54 240
C29 50мк 25В
C30 0,05
C34 22
Др5 30мкГн
R47
1,8к
R57 5,6к
+23В
C18 100
C20 1000
+5,5В
+4В
У1
+0,2В
C26 100
Д7 Д9Е
Д8 Д814Д
Др6 40мкГн
+12В
У6
+5,0В
T8 КТ601А
R61 470
Ш1
+5В
R45 100
+5В
R50 1к
Др2 56мкГн
0,5В
У4
+5,6В
КТ7
+0,08
КТ9
R62 33
R60 820
Ф1
L3
C19 560
R44 1,6к
C23 68
Др13 150мкГн
C28 2200
+5,5 В
КТ6
C32 1000
R114 33
C38 6800
0,5В
C27
2200
R52 100к
КТ5
R55 5,6к
R56 5,6к
C25
6800
C24 15
R104 1М
R103 33
Др8 1,5мкГн
+6
C56 680
Д10 Д9Е
C65 6800
R115 150
R116 33
C67 6800
У2
+5,5В
R110 100к
R112 2,2к
Л32
R108 1,2к
+4,5В
C57
0,01
C58 6800
Д9Е
Д12
Д9Е
R113 2,2к
C64 0,1мк
R117 5,6к
C68 22
+23,5В
R105 1М
R107 22к
C52 6800
+18
Д15
Др11 40 мкГн
Д9 1,5мкГн
Др10
C53 68
КТ12
У5
Д14 Д9Е
C50 1000
+6В
30мкГн
+12В
КТ13
КТ14
КТ17
T9 КТ601А
L11
R106 100
У3
+5,5 В
C54 680
C59 100
+13В
КТ15
+7В
У7
+5,0В
+4,5В
+8В
C55 68
C60 100
КТ16
+0,8В
+5,5В
R120 470
C62 430
C63 680
КТ18
R121 33
R119 510
Ф4
L9
C66 1000
20В
L10
C69 6800
C74 6800
У2
В4
20
Б
Д
„Цветность вкл."

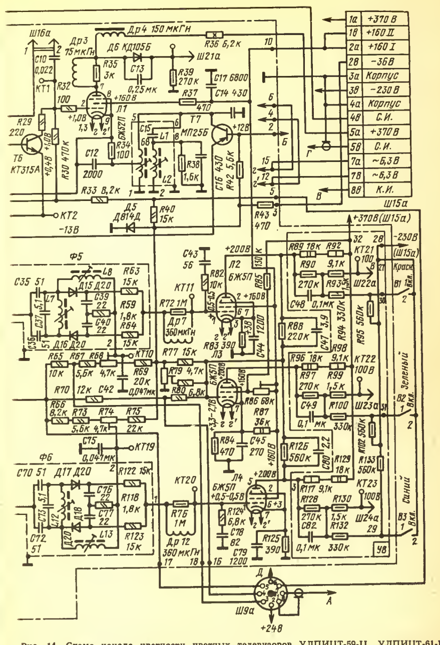


Рис. 14. Схема канала цветности цветных телевизоров УЛПИЦТ-59-II, УЛПИЦТ-61-II и УЛПЦТИ-61-II

Неисправности второй группы, когда изображение на экране имеет правильную геометрическую форму, но увеличено или уменьшено в размере, расфокусировано и рассовмещено, могут быть обусловлены как неполадками в схемах стабилизации высокого напряжения и динамического режима оконечного каскада, так и неправильной регулировкой этих схем.

Такие неисправности могут возникнуть из-за выхода из строя триода 3Л6, пробоя конденсаторов 4С6, 3С45, 3С46, 3С48, 4С4, 3С19 (рис. 15), С22, С28 и С30 (рис. 16), а также из-за обрыва или сгорания резисторов 3R14, 3R59, 3R61, 3R63, 3R65, 4R16, 4R17, 4R5, 3R19, 3R21, 3R22, 3R16 (рис. 15), R27—R29, R32, R35, R38 (рис. 16) и варисторов 3R18 и R48 (рис. 15 и 16).

Для правильной регулировки устройств стабилизации следует знать особенности их работы. Так, стабилизирующий триод 3Л6 (рис. 15) работает почти как газовый или кремниевый стабилитрон с той лишь разницей, что стабилизируемое (опорное) напряжение можно изменять, регулируя напряжение на его управляющей сетке. Ток через этот триод при установленном стабилизируемом напряжении определяют внутренние сопротивления самого триода, выпрямителя с кенотроном 3Л5 и напряжение, приложенное к аноду кенотрона.

В системе стабилизации динамического режима оконечного каскада варисторы 3R18 (рис. 15) и R48 (рис. 16) работают выпрямителем импульсного напряжения с большой стабильной отсечкой, определяемой рабочим напряжением варистора. Конденсаторы 3С19 и С28 заряжаются вершинами импульсного напряжения, которое снимается с выходного трансформатора и изменяется при колебаниях выходной мощности оконечного каскада. Образующееся на конденсаторах 3С19 и С28 отрицательное напряжение через резисторы 3R21 3R22 и R27 подается на управляющие сетки ламп 3Л3 и Л2, что и дает возможность глубоко и эффективно стабилизировать мощность, вырабатываемую оконечными каскадами.

Конденсаторы 4С3 (рис. 15), С24 и С25 (рис. 16) при помощи переключателей 3В2 и В2 можно подключать к разным частям анодной обмотки трансформаторов 3Тр1 и Тр1 и уменьшать за счет этого импульсное напряжение, развиваемое на обмотках трансформаторов. Однако при этом схемы стабилизации с варисторами 3R18 и R48, стремясь поддерживать амплитуду указанного импульсного напряжения неизменной, будут увеличивать мощность, развиваемую оконечными каскадами, и изменять размах пилообразного тока в строчных катушках отклоняющей системы. Таким образом, переключатели 3В2 и В2 выполняют роль ступенчатых регуляторов размера изображения по горизонтали. Переменными резисторами 4R6 и R32 устанавливается положение рабочей точки на характеристике варисторов, а подстроечным резистором 3R16 (рис. 15) можно изменять соотношение между импульсным напряжением, приложенным к варистору 3R18 и выделяющимся на обмотках трансформатора 3Тр1. При регулировке всех этих резисторов изменяется мощность, развиваемая оконечными каскадами, и вырабатываемые импульсные напряжения и отклоняющие токи.

Зная все это, регулировку устройств стабилизации высокого напряжения и режима оконечного каскада в телевизорах УЛПЦТ-59-II и УЛПИЦТ-59-II всех марок (рис. 15) лучше вести в такой последовательности. Сначала при погашенных лучах регулировкой переменного резистора 3R63 устанавливают необходимое напряжение на аноде кинескопа в пределах 25—27,5 кВ. Если

это напряжение значительно меньше требуемого и не изменяется при регулировке переменного резистора 3R63, то это означает, что триод 3Л6 по анодной цепи закрыт и для его отпирания надо повысить напряжение, приложенное к аноду кенотрона 3Л5, что можно сделать, увеличив мощность, развиваемую оконечным каскадом, регулируя переменные резисторы 3R16 и 4R6. Затем измеряют падение напряжения на резисторе 3R64 (на контрольной точке 3КТ4), которое не должно быть больше 1—1,2 В, что соответствует току через стабилизирующий триод 1—1,2 мА. Если этот ток больше или меньше указанного, то регулировкой подстроечного резистора 3R16 изменяют импульсное напряжение, развиваемое на обмотках трансформатора 3Тр1 и приложенное к аноду кенотрона 3Л5. Далее, установив небольшую яркость свечения экрана, проверяют размер изображения по горизонтали. Если этот размер больше или меньше требуемого (7—7,5 квадратов таблицы ТИТ 0249), то его корректируют перестановкой переключателя 3В2 в новое положение. После этого снова измеряют напряжение на аноде кинескопа, а также ток через стабилизирующий триод и повторяют при необходимости перечисленные регулировки.

В телевизорах УЛПЦТ-59-10/11/12, УЛПЦТ-61-II и УЛПЦТ И-61-II всех модификаций (рис. 16) отдельного стабилизатора высокого напряжения нет. Благодаря небольшому внутреннему сопротивлению умножителя напряжения УН8,5/25-1,2А схема стабилизации динамического режима с варистором R48 выполняет роль и стабилизатора высокого напряжения. При этом установка напряжения на аноде кинескопа производится регулировкой подстроечного резистора R32, а размера растра по горизонтали — переключателем В2; грубая и плавная регулировка фокусирующего напряжения — переключателем В1 и переменным резистором R43.

После установки высокого напряжения производят фокусировку зеленого или красного растра без изображения, выключив два из трех лучей тумблерами (или октальным переключателем) на блоке цветности. Перестановкой переключателей 4В1 (рис. 15), В1 (рис. 16) и регулировкой переменных резисторов 4R2 (рис. 15), R43 (рис. 16) добиваются того, чтобы строки, образующие растр, были резкими и четко различимыми. Пределы регулирования фокусировки в телевизорах УЛПЦТ-59-II и УЛПИЦТ-59-II всех марок можно расширить, подключив конденсатор 4С1 к подвижному контакту резистора 4R2 и переключив крайние выводы этого резистора к выводам 7 и 10 трансформатора 3Тр1. Максимального увеличения фокусирующего напряжения можно достичь, переставив замыкающую перемычку переключателя 4В1 в положение 3.

Для регулировки схемы защиты лампы 3Л3 (рис. 15) от перегрузок измеряют падение напряжения на резисторе 4R15. В только что включенном телевизоре, пока катоды ламп не прогрелись, это напряжение должно быть около —150 В. После прогрева катодов ламп и при нормальной работе задающего генератора и оконечного каскада регулируют резистор 3R30, добиваясь отсутствия падения напряжения на резисторе 4R15. При этом положительное напряжение на выходе выпрямителя с диодом 3Д3 компенсирует отрицательное напряжение, выделяющееся на резисторе 4R15. При неисправностях в узле строчной развертки указанное положительное напряжение исчезает или уменьшается и отрицательное напряжение, появившееся на резисторе 4R15, поступая на управляющую сетку лампы 3Л3, понижает ее катодный ток до безопасных значений.

Одна из неисправностей, которая может привести к перегрузке оконечного каскада, — междувитковое замыкание в строчных катушках отклоняющей системы. При этом размеры растра по горизонтали резко уменьшаются, и он имеет трапециевидную форму. Такую же форму будет иметь растр при обрыве одной строчной катушки или симметрирующей катушки 3L3, L3 (рис. 15 и 16), которая служит для выравнивания ампервитков строчных катушек, устранения трапециевидных искажений растра и улучшения сведения зеленого и красного лучей.

Передвигая сердечники регулятора линейности 3L2 (рис. 15) и L2 (рис. 16), можно установить одинаковые размеры квадратов испытательной таблицы в левой и правой части растра. При обрыве обмотки указанных катушек сгорают резисторы 3R32 (рис. 15), R57 (рис. 16) и развертка по горизонтали отсутствует.

Для коррекции подушкообразных искажений верхней и нижней кромок растра в цветных телевизорах (рис. 15 и 16) всех модификаций имеется устройство с трансформатором 3Тр2 (Тр2). По обмоткам с выводами 6—5 и 3—4, расположенным на крайних кернах Ш-образного ферритового магнитопровода трансформатора 3Тр2 (Тр2), пропускается ток отклонения строчной частоты. Образованные этими обмотками магнитные потоки Ф в центральном керне сердечника направлены навстречу друг другу и взаимно компенсируются (рис. 17). По обмотке с выводами 2—1, расположенной на центральном керне и включенной в цепь кадровых катушек ОС, протекает кадровый отклоняющий ток. Когда этот ток проходит через нулевое значение, потоки в центральном керне полностью компенсируются. В зависимости от знака магнитного поля катушки II из-за нелинейности кривой намагничивания в центральном керне магнитопровода преобладает магнитный поток, создаваемый катушкой с выводами 6—5 или 3—4. В результате изменения суммарного магнитного потока в центральном керне по обмотке с выводами 2—1 и кадровым катушкам отклоняющей системы протекает корректирующий ток строчной частоты. Чтобы подушкообразные искажения не увеличились, а уменьшились, этот ток должен вычитаться из отклоняющего тока в начале цикла и складываться с ним в конце его (рис. 18). Необходимое направление корректирующего тока обеспечивается благодаря наличию резонансного контура, в который входят: индуктивность обмотки с выводами 2—1, катушка 3L4 (L4) и конденсаторы 3C29 (рис. 15) и C37 (рис. 16). Изменяя индуктивность в колебательном контуре 3L4 3C29 (L4C37), можно подобрать нужную фазу корректирующего тока, а переключая резисторы 3R34, 3R35 (R60) — изменить амплитуду этого тока и степень коррекции.

Коррекция подушкообразных искажений боковых кромок растра осуществляется благодаря модуляции строчного отклоняющего тока. Эта модуляция возникает из-за шунтирующего действия обмоток с выводами 3—4 и 6—5, подключенных параллельно строчным катушкам отклоняющей системы ОС-90ЛЦ2. Под влиянием тока кадровой частоты, текущего по обмотке с выводами 1—2, магнитная проницаемость магнитопровода трансформатора 3Тр2 (Тр2) изменяется. Это приводит к изменению индуктивности обмоток с выводами 6—5 и 3—4 и их шунтирующего действия. В итоге амплитуда тока в строчных катушках отклоняющей системы изменяется с кадровой частотой (рис. 19).

Из-за неисправности некоторых деталей в устройстве коррекции подушкообразных искажений коррекция ухудшается или совсем отсутствует. Так,

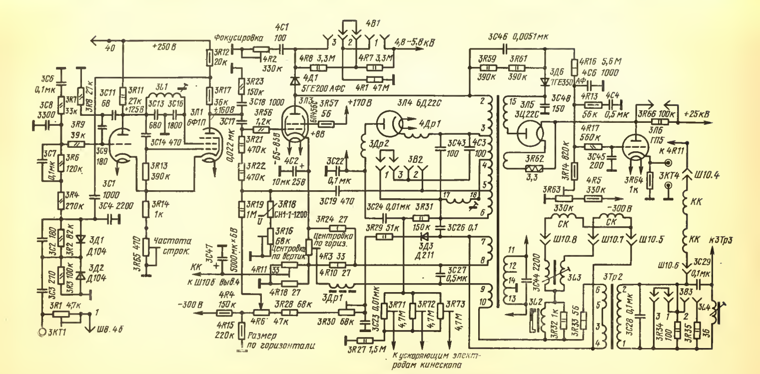


Рис. 15. Схема узла строчной развертки телевизоров УЛПЦТ-59-II и УЛПИЦТ-59-II

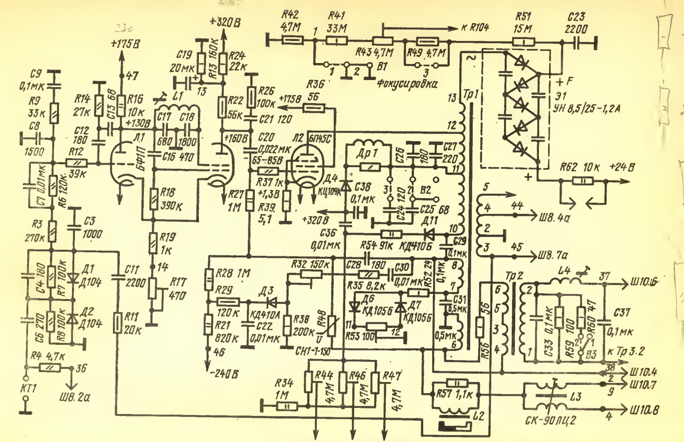


Рис. 16. Схема узла строчной развертки телевизоров УЛПЦТ-59-II-10/11, УЛПЦТ-61-II, УЛПИЦТ-61-II, УЛПЦТИ-61-II

из-за обрыва или сгорания токопроводящего слоя резисторов 3R33 (рис. 15) и R56 (рис. 16) коррекции ие будет н граиицы растра будут изогнуты к цеитру экраиа. Аналогично изогнутыми оказываются вертикальные и горизонтальные линии на краях испытательных таблиц, воспроизводимых на экране телевизора. То же самое происходит при обрывах в цепи обмоток с выводами 6—5 и 3—4 траисформаторов 3Тр2 (рис. 15) и Тр2 (рис. 16).

Из-за обрывов в цепи обмоткн с выводамн 2—1 этих трансформаторов (переключатель 3В3 или В3 в положении 1 или 2) размеры растра по вертикали сильно уменьшаются, а из-за обрывов в цепи катушки 3L4 (рис. 15) или L4 (рис. 16) развертки по вертикали совсем нет. При таких неисправностях в качестве временной меры можно рекомендовать замкиуть выводы неисправиой обмотки с выводами 1—2, а также катушки 3L4 (рис. 15) или L4 (рис. 16).

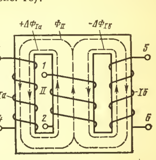


Рис. 17. Работа трансформатора схемы коррекции подушкообразных искажений растра

Неисправности третьей группы, приводящие к нарушениям синхронизации по горизонтали и искажения изображення нз-за сбоев синхронизации, могут происходить при выходе из строя деталей в схемах АПЧиФ 3R1—3R7, 3С1 — 3С8, 3Д1 и 3Д2 (рис. 15), С3 — С11, R3 — R11, Д1 и Д2 (рис. 16); расстройке контур задающего генератора 3L1 3С13 3С16 (рис. 15) и L1 С17 С18 (рис. 16), а также при ухудшении параметров нли изоляции нить накала — катод лампы 3Л1 (Л1). Если изображение не сннхронизуется и движется по экрану, но его удается на мгновение остановить, регулируя частоту строк переменными резисторами R17 (рис. 16) и 3R65 (рис. 15), то неисправность следует нскать в устройстве АПЧиФ. Когда весь экран покрыт полосами движущегося незасинхронизированного изображения и остановить изображение указанными переменными резисторами не удается, причиной тому может явнться расстройка контура задающего генератора. Настройку контура производят при среднем положеннн оси переменных резисторов R17 (рис. 16) и 3R65 (рис. 15), соедннив контрольные точки 3КТ1 и КТ1 (рис. 15 и 16) с шасси н добиваясь появления незасинхронизированного медленно движущегося изображения.

Если при такой настройке получить медленно движущегося нзображення ие удается, а левая и правая кромки изображения к тому же имеют извилистые синусоидальные формы, то это происходит из-за ухудшеиия изоляции подогреватель — катод ламп 3Л1 и Л1 и модуляции с частотой 50 Гц пилообразно-импульсного напряжения, вырабатываемого задающим генератором.

В эксплуатации еще находится много унифицированиых цветных телевизоров УЛПЦТ-59-II, выпущенных несколькимн заводами под различными наименованиями, в которых в качестве шунтовых стабилизаторов высокого напряжения используются стабилизирующие триоды ГП5. Если трнод ГП5 выходит из строя, то напряжение на аноде кинескопа может увеличиться до 28—30 кВ. Прн этом с поверхности экрана кииескопа возникает рентгеиовское излучение, опасное для зрителей. Кроме того, при таких анодных иапряжениях в кинескопе могут возникать междуэлектродные пробои, из-за которых ухудшается вакуум и уменьшается сопротивление междуэлектродных нзоля-

торов. Все это резко сокращает долговечность кинескопа. Если при выходе из строя стабилизирующего триода ГП5 нет возможности сразу установить вместо неисправного новый, то в качестве временной меры можно предложить понизить напряжение на аноде кинескопа до безопасных значений (24—27 кВ) и эксплуатировать телевизор без стабилизирующего триода. При этом резисторы 3R59 и 3R61 надо замкнуть, а регулировкой резистора 4R6 и переключателем 4В2 добиться приемлемого размера изображения по горизонтали при напряжении на аноде кинескопа 24—27 кВ.

Принцип работы шунтовых стабилизаторов с триодами ГП5, как уже отмечалось, похож на принцип работы газовых или полупроводниковых стабилитронов. При этом ток нагрузки высоковольтного кенотрона поддерживается на одном и том же уровне, соответствующем максимальному току лучей кинескопа. Из-за изменения освещенности передаваемого изображения суммарный ток лучей кинескопа претерпевает колебания в пределах 0—1 мА. Если не применять стабилизирующий триод, то из-за падения напряжения на относительно большом внутреннем сопротивлении кенотрона напряжение на выходе высоковольтного выпрямителя может колебаться от 20 до 25 %. Происходящее при этом изменение чувствительности по отклонению приводит к нарушению сведения лучей и к появлению цветной бахромы и цветных окантовок, особенно заметных на черно-белом изображении. Одновременно с этим нарушается как статический, так и динамический баланс белого. В итоге ухудшается четкость и возникает нежелательное подкрашивание черно-белых и цветных изображений.

В выпускавшихся в последнее время унифицированных телевизорах УЛПЦТ-59-II-10/11/12, УЛПЦТ-61-II и УЛПИЦТ-61-II необходимая стабильность высокого напряжения (±10 %) достигнута без применения стабилизирующих триодов благодаря использованию селенового выпрямителя с меньшим, чем у кенотронов, внутренним сопротивлением. Из-за возрастания суммарного тока лучей кинескопа увеличивается нагрузка на оконечный каскад генератора строчной развертки и импульсные токи и напряжения, развиваемые в обмотках выходного строчного трансформатора уменьшаются. Имеющаяся в телевизорах схема стабилизации динамического режима оконечного каскада генератора строчной развертки стремится поддерживать постоянным уровень вырабатываемых токов и напряжений и благодаря этому выступает также и в роли стабилизатора высокого напряжения.

При передаче неярких изображений на аноде стабилизирующего триода рассеивается мощность около 20—25 Вт. Из-за высокого ускоряющего напряжения (25 кВ) этот триод является источником нежелательного рентгеновского излучения, для борьбы с которым устанавливаются экраны, ухудшающие тепловой режим телевизора. Поэтому при выходе из строя стабилизирующего триода, а также при иных других ремонтных работах в телевизоре имеет смысл внести в узел строчной развертки небольшие изменения и отказаться от дальнейшего использования стабилизирующего триода. Казалось бы, с этой целью в телевизорах УЛПЦТ-59-II и УЛПИЦТ-59-II достаточно заменить высоковольтный кенотрон селеновым или иным другим полупроводниковым выпрямителем. Однако паразитная емкость, подключенная при этом к высоковольтной обмотке выходного трансформатора, сильно растроит контур с этой обмоткой. Известно, что указанный контур должен быть точно настроен на третью гармонику колебаний обратного хода с целью достижения

наибольшего напряжения на повышающей обмотке н уменьшения импульсного напряжения на аноде лампы оконечного каскада генератора строчной развертки.

С целью исключения стабилизнрующего трнода можно также заменить не только кенотрон, но и выходной строчный трансформатор н установить новый, типа ТВС-90ЛЦ5, используемый в телевнзорах с селеновым выпрямительным блоком УН8,5/25-1,2 А. Однако такая реконструкцня довольно сложна н требует значительных затрат.

Можно исключить стабилизирующий триод, не производя замены выходного строчного трансформатора и высоковольтного кенотрона, и достичь практически идеальной стабильности высокого напряжения. Это удается сделать прнменив в устройстве стабилизации динамнческого режима оконечного каскада вместо двухэлектродного нелинейного элемента (варистора) трехэлектродный (триод) и подав на его управляющий электрод напряжение, несущее информацию об нзменении токов лучей кинескопа. Как и варистор, триод по анодной цепи будет работать выпрямителем импульсов напряжения обратного хода с большой отсечкой. Величина и стабильность начальной отсечкн тока по анодной цепи триода завнсит от опорного напряжения в его сеточной цепи.

Такое устройство при отсутствии токов лучей будет, как обычно, стабилизировать динамический режим оконечного каскада, а при увеличении указанных токов будет изменять этот режим с целью выработки на обмотках выходного трансформатора избыточного напряжения, компенсирующего падение напряжения на внутреннем сопротивлении кенотрона. При этом из-за изменения амплитуды вырабатываемых оконечным каскадом отклоняющих токов несколько изменяется размер изображения по горизонтали. Однако эти небольшие изменения размера происходят лишь при смене передаваемых сцен или при изменении нх освещенности и потому в динамике, присущей таким изображениям, изменения размера почти не заметны. В то же время благодаря применению такого устройства сильные изменения тока лучей совсем не влияют на нх сведение и на баланс белого.

Рис. 18. Формирование токов отклонения по кадру при коррекции подушкообразных искажений растра

При исключении из узла строчной развертки телевизоров УЛПЦТ-59-II и УЛПИЦТ-59-II стабилизирующего триода ГП5 (рис. 20) вместо удаленного варнстора 3R18 необходнмо включить один триод Л1′ лампы 6Н1П и подать на его управляющую сетку напряженне, ранее подававшееся на сетку триода ГП5. Панель лампы 6Н1П можно установить вместо панели лампы ГП5. Из-за включения вместо варистора триода Л1′ коэффициент усиления цепи обратной связи устройства стабилизации динамического режима резко возрастает. Поэтому надо уменьшить сопротивление резисторов 3R59 и 3R61, на которых выделяется напряжение, пропорциональное току лучей кинескопа, и уменьшить импульсное напряжение, подаваемое на анод триода Л1′, — переключить конденсатор 3С19 с 5 на 7 вывод трансформатора 3Тр1. При большом внутреннем сопротивлении кенотрона 3Л5, находившегося в длительной эксплуатации, вместо двух

указанных резисторов надо оставить один (3R59). При включении нового кенотрона, внутреннее сопротивление у которого меньше, сопротивление резистора 3R59 надо уменьшить до 300 кОм. На катод триода Л1′ в качестве опорного напряжения надо подать стабилизированное напряжение +30 В, имеющееся в телевизоре. С этим стабилизированным опорным напряжением в данном устройстве сравниваются часть напряжения, снимаемого с резистора 3R59, и часть напряжения вольтодобавки, образующегося на конденсаторе 3C26. При этом колебания питающей сети не влияют на мощность, вырабатываемую оконечным каскадом.

На сетку триода Л1′ необходимо подать регулирующее напряжение с гораздо меньшим размахом, чем на сетку лампы ГП5. Поэтому переменный резистор 3R63, с которого снимается регулирующее напряжение, и фильтр 4R17 3C45 надо включить по-новому так, как показано на рис. 20. При таком включении резистора 3R63 изменения положения его движка мало влияют на постоянную времени регулирования, определяемую фильтром 3R16 4C6 4R13 4C4, в котором используются имеющиеся в телевизоре элементы. При помощи переменного резистора 3R63 и переключателя 3B2 устанавливают необходимое напряжение на выходе высоковольтного выпрямителя с кенотроном 3Л5 при требуемом размере изображения по горизонтали. Подбирая сопротивление резистора 3R59, можно достичь полной компенсации падения напряжения на внутреннем сопротивлении кенотрона. При малом сопротивлении этого резистора компенсация будет неполной, а при большом сопротивлении возникает перекомпенсация — при увеличении тока лучей напряжение на выходе высоковольтного выпрямителя растет. Переменные резисторы 4R6 и 3R30 используют в дальнейшем лишь для установки запирающего отрицательного напряжения на управляющей сетке лампы 3Л3 при отключенной лампе задающего генератора 3Л3.

Выше описывались неисправности отдельных узлов и деталей блоков строчной развертки цветных телевизоров. Но нередко бывает и так, что выход из строя детали в одном узле телевизора влечет за собой выход из строя другого его узла или блока. Примером тому может служить выход из строя умножителя напряжения из-за утечки или пробоев в цепи варисторного или резистивного делителя напряжения фокусировки, а также из-за утечек или пробоев в панели или пластмассовом цоколе кинескопа. Умножитель представляет собой выпрямительный блок, выполненный по схеме утроения напряжения из пяти селеновых высоковольтных столбиков и четырех высоковольтных конденсаторов, залитых эпоксидной смолой. При такой герметичной конструкции устраняется возможность возникновения коронных разрядов, а также попадания пыли и влаги на элементы умножителя.

На рис. 21 сплошными линиями показаны элементы схемы телевизоров, в которых применяется блок разверток Бр3 с варисторным делителем напряжения фокусировки, а обозначены в скобках и показаны штриховыми линиями — элементы схемы телевизоров, где применяется блок разверток Бр2 с резистивным делителем напряжения фокусировки. С конденсатора С23, образующего вместе с выпрямительным столбом Д1 первую секцию умножителя, через резистивный или варисторный делитель с переменным резистором R43 снимается напряжение для питания фокусирующих электродов кинескопа. Благодаря этому сохраняется пропорциональное и одновременное изменение напряжений на фокусирующих электродах и на аноде кинескопа, что позволяет получить хорошую фокусировку лучей при значительных колебаниях питающих напряжений.

Несмотря на то что эпоксидная смола, которой залиты элементы блока, обладает значительной теплопроводностью и осуществляет отвод тепла с выпрямительных столбов, их температурный режим оказывается не одинаковым. Наиболее невыгодным этот режим оказывается у выпрямительного столба Д1, через который протекает не только ток анода кинескопа, как через остальные столбы, но и

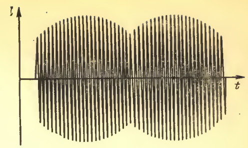


Рис. 19. Формирование токов отклонения по строкам при коррекции подушкообразных искажений растра

ток резистивного или варисторного делителя в цепи фокусирующих электродов. Из-за этого выпрямительный столб Д1 оказывается нагретым больше, чем остальные столбы, и выходит из строя даже не при столь значительных перегрузках. При образовании утечек, коронных разрядов или пробоев в резистивном или варисторном делителе в цепи фокусирующих электродов, а также при утечках или пробоях в пластмассовом цоколе или в плате панельки кинескопа около вывода фокусирующего электрода ток через выпрямительный столб Д1 умножителя увеличивается. В результате возникает перегрев и тепловой пробой селеновых шайб этого столба, а иногда и пробой конденсатора С1. Это приводит к перегрузке оконечного каскада строчной развертки, перегреву анода лампы в оконечном каскаде и сгоранию резистора R25 (R62). После пробоя выпрямительного столба Д1 умножитель напряжения оказывается не работоспособным и подлежит замене. Обнаружить неисправность выпрямительного столба Д1 можно визуально, заметив вспучивание или прогорание пластмассы поблизости от винта крепления блока. При отсутствии видимых признаков неисправности проверить столб Д1 отключенного блока можно при помощи ампервольтомметра, установленного на измерение напряжений 200—300 В, подсоединив его через столб Д1 к источнику напряжения 150—370 В во включенном телевизоре. Для проверки столба Д1 необходимо воспользоваться выводами ~ и + F, имеющимися на корпусе умножителя. Показания вольтметра при прямом и обратном включении исправного столба в процессе такой проверки должны быть существенно различными. Если столб или конденсатор С1 пробит, то как при прямом, так и при обратном включении показания вольтметра будут одинаково высокими.

Если проверка показала, что столб Д1 или конденсатор С1 в первой секции умножителя пробит, то можно не заменять умножитель, а подвергнуть его ремонту. Для ремонта такого умножителя необходимо сверлом диаметром 6—6,5 мм высверлить первый столб так, как показано на рис. 22. Высверлить этот столб необходимо таким образом, чтобы остались нетронутыми слои пластмассы, в которые залиты второй выпрямительный столб Д2 и высоковольтные конденсаторы С1 и С2. Глубина погружения сверла при этом должна быть такой, чтобы высверленным оказались лишь шайбы столба Д1, не образовались сквозные отверстия и остался нетронутым слой пластмассы, находившейся под столбом. При всех этих условиях удается сохранить герметичность остальных элементов умножителя. После сверления напильником или надфилем надо загладить образовавшиеся острые края пластмассы и промыть образовавшуюся полость бензином или денатурированным спиртом.

Вместо удаленного выпрямительного столба Д1 к первой секции умножителя между выводами ~ и $+F$ необходимо подключить новый выпрямительный столб Д1 типа 7ГЕ350АФ, КЦ106Г или Д1008, а последовательно с пробитым конденсатором С1 — новый С1′. Так как новый выпрямительный столб будет находиться вне блока умножителя, то его тепловой режим будет облегчен и надежность работы умножителя после этого повысится. Как показывает практика, большинство умножителей УВ 8,5/25-1,2-А заменяются именно из-за пробоя столба Д1 и конденсатора С1 в первой секции.

В телевизорах с блоком разверток БР-2 иногда происходит пробой или утечка в пластмассовой опорной стойке, к монтажному лепестку которой припаяны выводы резисторов R51 и R49, а также пробой или утечка в пластинах из изоляционного материала, на которых установлены резисторы R41 — R43 и пе-

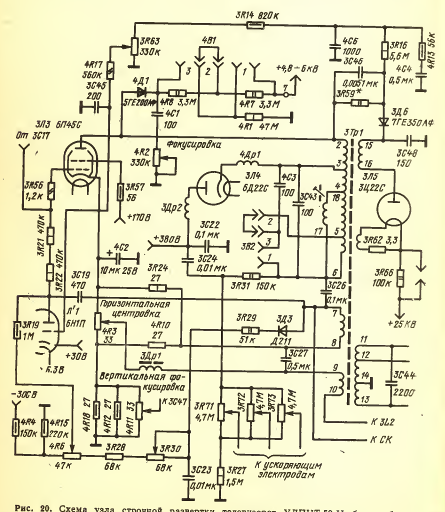


Рис. 20. Схема узла строчной развертки телевизоров УЛПЦТ-59-II без стабилизатора высокого напряжения ГП-5

реключатель В1. Кроме того, иногда происходит подгорание резистивиого слоя или пробой между выводами перемеиииого резистора фокусировки R43. В телевизорах с блоком разверток БР-3 может прогорать переменный варистор фокусировки или пробиваться изоляция вокруг его оси. Иногда происходит пробой изоляции разрядника Р1 в цепи фокусирующего электрода. При пробоях изображеиие может совсем отсутствовать, а при иаличии утечек или короиы — оказывается плохо сфокусированим и подрагивает. Пробой можио обнаружить по запаху горелой пластмассы, который исходит от пробитых деталей, а короиу или утечки можно обнаружить визуально, осматривая в темиоте перечислеиные детали во включениом телевизоре.

Для предотвращения пробоев и устранения утечек и короны иеобходимо удалить пыль с перечислениых деталей и с платы панели кинескопа. Пыль иадо

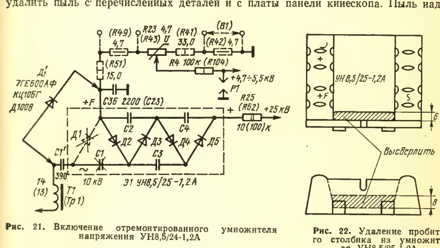


Рис. 21. Включение отремонтированного умножнтеля напряження УН8,5/24-1,2А

Рис. 22. Удаление пробнтого столбнка нз умножнтеля УН8,5/25-1,2А

смести жесткой волосяной кисточкой, а загрязненные детали промыть бензином или денатурированим спиртом. Необходимо помиить, что появление утечек и короны может повлечь за собой пробой изоляции и даже может привести к возгораиию соответствующих деталей и всего телевизора. Поэтому все детали со следами пробоев необходимо замеиить.

При пробое пластмассы паиельки кииескопа около гиезда фокусирующего электрода эту панельку также необходимо заменить новой. При отсутствии нового переменного варистора в телевизорах с блоком разверток БР-3 схему цепи фокусировки можно изменить и выполнить так, как показано на рис. 21 штриховымн линиями.

В телевизорах УЛПЦТ-59-II различных модификаций в оконечных каскадах строчной развертки применен выходной траисформатор 3Тр1 типа ТВС-90-ЛЦ2 с повышающей обмоткой, рассчитаииой на получение импульсного иапряжеиия, превышающего 25 кВ.

Питаиие анодов цветиых кииескопов 59ЛК3Ц производится выпрямлеиным иапряжением 24—25 кВ. При отсутствии токов лучей кинескопа избыток иапряжеиия гаснтся иа внутреннем сопротивлении высоковольтиого кенотроиа 3Ц22С благодаря протеканию через иего тока шуитового стабилизатора на триоде ГП5. Если токи лучей кинескопа увеличиваются, то ток через шунтовой стабилизатор уменьшается так, чтобы суммарный ток через высоковольтный кеиотрои и паде-

ние напряжения на нем были неизменными. Этим и обеспечивается постоянство выпрямленного напряжения при колебаниях токов лучей кинескопа. Как уже отмечалось, при воспроизведении неярких изображений на аноде стабилизирующего триода бесполезно рассеивается значительная мощность. Из-за большого анодного напряжения этот триод является источником нежелательного рентгеновского излучения, для борьбы с которым установлены защитные экраны, ухудшающие тепловой режим всего телевизора и выходного трансформатора 3Тр1. Тепловой режим трансформатора 3Тр1 оказывается тяжелым также из-за протекания через его повышающую обмотку максимального тока высоковольтного кенотрона.

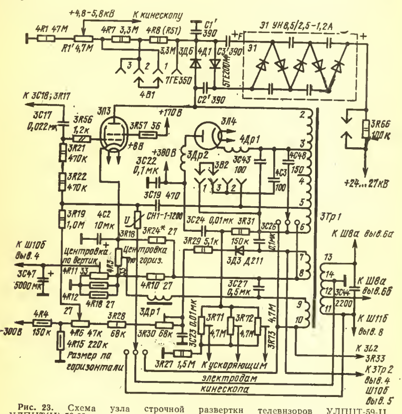


Рис. 23. Схема узла строчной развертки телевизоров УЛПЦТ-59-II, УЛПЦТ(И)-59-II с выходным строчным трансформатором ТВС-90-ЛЦ-2 без повышающей обмотки

Из-за перечисленных причин наиболее частой неисправностью выходного трансформатора 3Тр1 является перегрев и пробой повышающей обмотки. Обнаружить такую неисправность можно наощупь, выключив телевизор, работавший 15—20 мин, и дотронувшись пальцами до галеты повышающей обмотки. Температура неисправной повышающей обмотки столь высока, что удержать на ней палец невозможно. Если для замены трансформатора 3Тр1 с такой неисправностью нового трансформатора нет, то можно использовать старый трансформатор 3Тр1, удалив с него галету неисправной повышающей обмотки вместе с обмоткой

связи и провод обмотки накала высоковольтного кенотрона. Напряжение 24—27 кВ, необходимое для питания анода кинескопа, можно получить, подключив к анодной обмотке ТВС (рис. 23) умножитель напряжения УН8,5/25-1,2А и добавив к нему умножительную секцию с выпрямительными столбами 7ГЕ350АФ-С (3Д6) и 5ГЕ200АФ-С (4Д1), имеющимися в телевизоре.

Импульсное напряжение на анодной обмотке ТВС достигает значений 6,5—7 кВ. Поэтому такой умножитель по схеме учетверения напряжения обеспечивает получение напряжения, требуемого для питания анода кинескопа. Благодаря наличию в умножителе УН8,5/25-1,2А выводов $\sim$ и $+F$ дополнительную умножительную секцию удается подключить на входе умножителя, где напряжения не превышают значений 6,5—7 кВ. При этом облегчаются требования к монтажу дополнительной секции и блок УН8,5/25-1,2А работает в облегченном режиме. Последующие секции, на которых развиваются напряжения до 24—27 кВ, заключены в умножителе УН8,5/25-1,2А, который залит эпоксидной смолой, обеспечивающей необходимую изоляцию этих секций и исключающей возможность возникновения коронных разрядов и пробоев. С первой секции такого умножителя можно снять напряжение в цепь делителя напряжения питания фокусирующих электродов кинескопа. Поэтому в первой секции надо использовать более мощный столб 7ГЕ350АФ-С. Напряжения, до которых заряжаются конденсаторы С1′ и С2′, приблизительно равны, и при таком включении обратное напряжение на столбе 5ГЕ200 оказывается почти в 2 раза меньше, чем на столбе 7ГЕ350АФ-С. В дополнительных секциях умножителя можно применить конденсаторы С1′ — С3′ емкостью 390—510 пФ на рабочее напряжение не менее 10 кВ типа ПОВ, КОБ, КВИ или К15-4.

После замены высоковольтного кенотрона умножителем напряжения удаляется панелька кенотрона, изоляционный чехол которой покрывается пылью и часто пробивается. Благодаря тому, что умножитель на селеновых столбах обладает меньшим, чем кенотрон, внутренним сопротивлением, становится ненужным шунтовой стабилизатор напряжения. При этом без шунтового стабилизатора колебания выпрямленного напряжения при максимальных изменениях токов лучей не превышает 10—12 % установленного значения, что дает возможность сохранить хорошее сведение лучей и удовлетворительный баланс белого.

После замены высоковольтного кенотрона умножителем напряжения следует настроить трансформатор 3Тр1 на необходимую длительность обратного хода строчной развертки. При настройке надо добиться требуемого размера растра по горизонтали при напряжении на аноде кинескопа 24—25 кВ. Это необходимо из-за того, что после удаления повышающей обмотки изменяются индуктивность и общая емкость оставшихся на трансформаторе обмоток. Кроме того, надо изменить режим лампы оконечного каскада строчной развертки так, чтобы она развивала меньшую мощность. Это уменьшение выходной мощности необходимо из-за того, что теперь уже не нужно расходовать лишнюю мощность на шунтовом стабилизаторе, а также на внутреннем сопротивлении и в цепи накала высоковольтного кенотрона.

Благодаря замене высоковольтного кенотрона умножителем напряжения и исключения шунтового стабилизатора значительно облегчается тепловой режим трансформатора 3Тр1, сетевого трансформатора и всего телевизора. В итоге удлиняется срок службы и повышается надежность работы блока и деталей телевизора. Так как исходное напряжение, умножаемое в секциях умножителя (6,5—7 кВ), существенно ниже, чем номинальное напряжение для блока УН8,5/25-1,2А, то повышается также надежность и удлиняется срок службы и этого блока.

Для того чтобы удалить с магнитопровода галету повышающей обмотки, находящуюся под ней обмотку связи и провод обмотки накала кенотрона, необходимо отпаять все провода, подключенные к трансформатору 3Тр1. Затем снять его с шасси и отвинтить две гайки скобы стягивающей половинки ферритового сердечника. После этого ножовочным полотном нужно отпилить галету повышающей обмотки в месте ее приклейки от эпоксидной заливки анодной обмотки. Делать это надо осторожно с тем, чтобы не расколоть заливку и не повредить анодную обмотку. С целью надо стараться отпиливать так, чтобы часть изоляции галеты повышающей обмотки осталась приклеенной к изоляции анодной обмотки. Затем надо в обратном порядке собрать трансформатор, установить его на шасси на прежнее место и припаять к его выводам отключенные провода. Катушку с подстроечным сердечником, подключенную к выводу 4 анодной обмотки и к обмотке связи, нужно из схемы исключить. Селеновый столб 5ГЕ200АФ надо установить на место столба 7ГЕ350АФ, а столб 7ГЕ350АФ — на место 5ГЕ200АФ. Конденсатор 4С1 надо удалить, а на место переменного резистора регулятора фокусировки 4R2 установить новый переменный резистор R1′ с сопротивлением 3,3 Мом и включить его, как показано на схеме рис. 23. На ось этого переменного резистора следует надеть ручку или трубочку из изоляционного материала с тем, чтобы при регулировке не было электрического контакта между ручкой и осью.

Конденсатор 4С48 подключается между выводами 3 и 6, 8 или 10 для настройки анодной обмотки трансформатора 3Тр1 на необходимую длительность обратного хода строчной развертки. Подстроечный резистор 3R16 удаляется, а освободившийся вывод варистора 3R18 с помощью дополнительного проводника подключается к выводам 10, 14 или 11 для того, чтобы получить необходимое импульсное напряжение на анодной обмотке ТВС при значительном разбросе крутизны лампы 3Л3 после длительной эксплуатации. Выпрямитель импульсного напряжения на варисторе 3R18 работает со стабильной отсечкой, равной его рабочему напряжению. Полученное на выходе этого выпрямителя напряжение управляет крутизной лампы 3Л3. В результате импульсное напряжение на той части витков анодной обмотки 3Тр1, к которой подключен варистор 3Р18, поддерживается приблизительно равным его стабильному рабочему напряжению. В итоге импульсные напряжения на всех обмотках ТВС стабилизируются. Умножитель напряжения устанавливается в отсеке, где находились панелька и кенотрон 3Ц22С. Соединения выводов $\sim$ и $+F$ умножителя УН8,5/25-1,2 А со столбами 4Д1, 3Д6, с конденсаторами С1—С3 и соединения вновь установленного переменного резистора 4R2 (R1′) с переключателем 4В1 и с резистором 4R1 надо выполнить проводниками с повышенной изоляцией.

При настройке нужно контролировать напряжение на выходе умножителя. Для этого необходим киловольтметр со шкалой 30 кВ. В случае отсутствия такого киловольтметра, как уже говорилось, можно применить ампервольтомметр с пределом измерения 60 мкА с гирляндой добавочных резисторов общим сопротивлением 500 МОм на общую мощность рассеяния не менее 2 Вт. Гирлянду резисторов нужно заключить в толстостенную трубку из изоляционного материала. Число резисторов в гирлянде зависит от допустимого для каждого резистора напряжения.

Перед первым включением конденсатор 3С48 подключают к выводу 8 трансформатора 3Тр1, варистор 3R18 — к его выводу 14. Движки переменного и подстроечного резисторов 4R6 и 3R30 устанавливают в среднее положение.

Включив телевизор и погасив лучи кинескопа регулятором яркости, измеряют напряжение на выходе умножителя. Переключая варистор 3R18 с вывода 14 на вывод 10 или 11, добиваются того, чтобы напряжение на выходе умножителя было от 24 до 27 кВ. Переключение следует делать только в выключенном телевизоре. Затем при средней яркости свечения экрана контролируют размер изображения по горизонтали и если он мал, то конденсатор 3С48 переключают с вывода 8 трансформатора 3Тр1 на вывод 6, а если размер велик, то — на вывод 10. При подключении конденсаторов 3С48 и 4С3 к большей части витков анодной обмотки трансформатора 3Тр1 длительность обратного хода строчной развертки увеличивается, а длительность прямого хода уменьшается. При этом изображение занимает большую часть прямого хода строки и размер его по горизонтали увеличивается.

Плавную регулировку размера производят переменным резистором 4R6. При увеличении размера с помощью переменного резистора 4R6 будет увеличиваться напряжение и на выходе умножителя напряжения. Если оно превысит значение 27 кВ, при котором начинает возникать нежелательное рентгеновское излучение с поверхности экрана кинескопа, то нужно переключить варистор 3R18 на вывод 14 или 10 трансформатора 3Тр1 и, вращая ручку переменного резистора 4R6, понизить высокое напряжение до 27—24 кВ. Затем вновь подбирая точку подключения конденсаторов 3С48 и 4С3 (переключателем 4В2), добиваются необходимого размера изображения. После этого проверяют работу устройства защиты лампы 3Л3 от перегрузок. С этой целью измеряют падение напряжения на резисторе 4R15. Перемещением движка подстроечного резистора 3R30 добиваются, чтобы падения напряжения на резисторе 4R15 не было. Возникшие при этом изменения высокого напряжения и размера растра по горизонтали компенсируют переменным резистором 4R6. В телевизорах УЛПЦТ-59-II-10/11/12, УЛПЦТ-61-II и УЛПЦТ(И)-61-II всех модификаций в блоке строчной развертки вместо вышедшего из строя трансформатора ТВС-90ЛЦ-5 можно установить трансформатор ТВС-90ЛЦ-2 с удаленной неисправной повышающей обмоткой. При этом вместо выводов 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11 и 12 трансформатора ТВС-90ЛЦ-5 включаются соответственно выводы 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 3 и 2 трансформатора ТВС-90ЛЦ-2, вывод 9 которого соединяется с выводом 14. Кроме этого, так же как и в схеме рис. 23, включаются дополнительные выпрямительные столбы 7ГЕ350АФ-С (3Д6), 5ГЕ200АФ-С (4Д1) и конденсаторы С1′ — С3′. Сопротивление резистора R51 в делителе фокусировки указанных телевизоров уменьшается до 4,7 МОм и этот резистор подключается к конденсатору С1′ (рис. 23).

7. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ В ГЕНЕРАТОРЕ КАДРОВОЙ РАЗВЕРТКИ

Внешние признаки наиболее характерных неисправностей можно разделить на четыре группы:

1) отсутствие развертки — на экране вместо растра узкая горизонтальная полоса;

2) ненормальный (уменьшенный или увеличенный) размер изображения по вертикали;

3) ухудшение линейности изображения по вертикали;

4) нарушение синхронизации изображения по кадрам.

Методика отыскания и устранения неисправностей дается на примере схем телевизоров УЛПЦТ-59-II, УЛПИЦТ-59-II (рис. 24), УЛПЦТ-59-II-10/11, УЛПЦТ-61-II и УЛПЦТ(И)-61-II (рис. 25).

Рис. 24. Схема узла кадровой развертки телевизоров УЛПЦТ-59-II, УЛПИЦТ-59-II

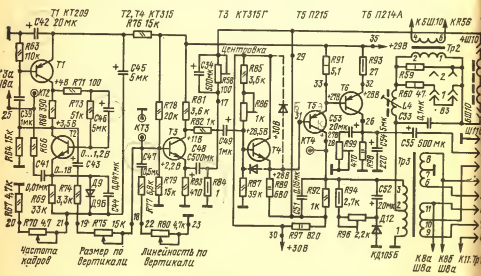


Рис. 25. Схема узла кадровой развертки телевизоров УЛПЦТ-59-II-10/11, УЛПЦТ-61-II, УЛПИЦТ-61-II и УЛПЦТИ-61-II

При отсутствии развертки изображения по вертикали сначала следует установить, смещается ли видимая на экране горизонтальная полоса при помощи регулятора вертикальной центровки изображения. Если эта полоса не смещается, то возможны следующие неисправности: обрывы в кадровых отклоняющих катушках, в первичной обмотке трансформатора Тр3, в цепи обмотки 1—2 трансформатора Тр2 и катушки L4 схемы коррекции подушкообразных искажений, обрыв вывода коллектора транзисторов оконечного каскада Т5 (рис. 25) и Т4 (рис. 24) или отсутствие напряжения на выходе стабилизированного источника, питающего каскада кадровой развертки.

Если регулятором центровки горизонтальную полосу удается смещать по вертикали, то развертка по вертикали может отсутствовать из-за пробоя транзисторов Т5 (рис. 25) и Т4 (рис. 24) оконечного каскада или замыкания их радиаторов на шасси, а также из-за неисправностей в задающем и промежуточном каскадах кадровой развертки. Подключая ампервольтомметр, включенный на измерение постоянных напряжений через пробник, представляющий собой пиковый детектор (рис. 26), к различным точкам схемы, следует убедиться в наличии там переменных напряжений, показанных на осциллограммах в принципиальной схеме, прилагаемой к телевизору. Таким образом, в большинстве случаев удается отыскать неработающий каскад. Неисправность в таком каскаде находят ампервольтомметром, измеряя постоянные напряжения, показанные на принципиальной схеме в различных ее точках.

К точкам измерений
С1 1мк
Д1
Д226
К ампервольтомметру

Рис. 26. Схема пробника к ампервольтомметру

Неисправный полупроводниковый диод или транзистор можно обнаружить, измеряя в выключенном телевизоре ампервольтомметром сопротивления переходов у диода анод — катод, а у транзистора коллектор — эмиттер, база — коллектор и база — эмиттер. Эти сопротивления при прямом и обратном включении ампервольтомметра у исправных диодов и транзисторов должны быть резко различными. Если сопротивления переходов в прямом и обратном направлениях одинаково низки и одинаково высоки, то между электродами перехода диода или транзистора либо пробой, либо обрыв. Кроме того, необходимо проверить сопротивление между эмиттером и коллектором транзисторов, оно должно быть большим при любом включении ампервольтомметра.

В некоторых моделях телевизоров УЛПЦТ-61-II между базой и эмиттером, а также коллектором и эмиттером транзистора Т4 включены диоды типа Д20 (штриховые линии на рис. 25). Из-за пробоя этих диодов развертка по вертикали будет отсутствовать. При измерении ампервольтомметром сопротивления переходов транзистора Т4 и включенных параллельно ему диодов один из выводов этих диодов следует отпаять.

Исправность резисторов можно проверить, измеряя их сопротивление ампервольтомметром. Таким же способом удается обнаружить пробитые конденсаторы. Конденсаторы с оборванными выводами электродов можно обнаружить, подключая параллельно им исправные с близкой по значению емкостью и наблюдая за изменениями кадровой развертки на экране включенного телевизора.

Размер изображения по вертикали может оказаться недостаточным из-за пониженного против нормы напряжения стабилизированного источника питания кадровой развертки или из-за неисправностей в схеме динамического сведения, подключенной к оконечному каскаду этой развертки. Во втором случае при отключении частей соединителя Ш11 (рис. 24 и 25), размер изображения

по вертикали резко увеличивается. То же самое наблюдается и при наличии коротких замыканий в штепсельной части соединителя Ш11. Размер изображения по вертикали может оказаться очень малым из-за обрывов выводов и потери емкости конденсаторов С34 (рис. 24), С47 (рис. 25) или обрыва резистора R84 (рис. 25). В последнем случае центровка изображения по вертикали не работает.

Чрезмерно большим размер изображения по вертикали может стать из-за увеличенного против нормы напряжения стабилизированного источника питания, обрывов выводов или потери емкости конденсатора С48 (рис. 25) или выхода из строя резистора R44 или R69 (рис. 24) в цепи отрицательной обратной связи. При неисправности перечисленных деталей возникает, кроме того, и заметная нелинейность изображения по вертикали.

Нелинейность изображения, при которой растр сжат снизу, может появиться из-за перегрева корпуса транзистора оконечного каскада Т5 (рис. 25) или Т4 (рис. 24) при плохом его механическом контакте с радиатором, а также из-за междувитковых замыканий в выходном трансформаторе Тр3. То же самое с одновременным уменьшением размера изображения по вертикали наблюдается при обрыве обмоток 1—2 трансформатора Тр2. Это происходит из-за включения в этом случае в цепь кадровых отклоняющих катушек резисторов R34, R35 (рис. 24) и R59, R60 (рис. 25) и изменения характера нагрузки оконечного каскада с транзистором Т4 (рис. 24) и Т5 (рис. 25). Ухудшение линейности изображения по вертикали при сжатии или растягивании растра может возникнуть из-за плохого качества (наличия утечки или уменьшения емкости) конденсаторов С34, С48 (рис. 25) и С33, С34 (рис. 24).

Нарушения синхронизации кадровой развертки, выражающиеся в том, что кадры изображения смещаются по вертикали быстро или медленно могут возникать либо из-за отсутствия кадровых синхроимпульсов, либо из-за уменьшения их амплитуды, или из-за большого ухода частоты задающего генератора кадровой развертки. Если вращением ручки «частота кадров» удается только на мгновение остановить или изменить направление смещения кадров по экрану, то нарушение синхронизации произошло из-за отсутствия кадровых синхроимпульсов либо из-за уменьшения их амплитуды. При этом неисправность необходимо искать в селекторе синхроимпульсов, в интегрирующем фильтре или эмиттерном повторителе кадровых синхроимпульсов в блоке УПЧИ радиоканала. Если же вращением ручки «частота кадров» остановить или изменить направление перемещения кадров не удается, то это указывает на большой уход частоты задающего генератора кадровой развертки.

Частота колебаний задающего генератора в телевизорах УЛПТЦ-59-II-10/11/12, УЛПЦТ-61-II и УЛПЦТ(И)-61-II всех модификаций (рис. 25) определяется не только емкостью конденсаторов С39, С46 и сопротивлением резисторов R67, R70, R76, R71, но и внутренним сопротивлением транзисторов Т1 и Т2, которое зависит от режима и протекающего через них тока. Транзисторы Т1, Т2 включены последовательно и ток через них определяется сопротивлением резисторов R70 и R67, включенных в эмиттерную цепь транзистора Т2. Поэтому при большом уходе частоты задающего генератора необходимо в первую очередь убедиться в исправности всех перечисленных деталей. Лишь после этого можно изменять сопротивление резистора R67 с тем, чтобы кадры изображения останавливались при среднем положении ручки переменного резистора R70. Через подвижной контакт резистора R70 протекают токи транзисторов Т1 и Т2. Поэтому при возникновении различных неисправностей в задаю-

щем генераторе (пробой одного из транзисторов, конденсатора С46 и др.) ток через подвижиой контакт резистора R70 может превысить допустимое значение и прогорит часть токопроводящего слоя этого резистора. После этого регулировка частоты кадров ручкой «частота кадров» будет происходить не плавно и может возникнуть сильный уход частоты задающего генератора.

В телевизорах УЛПЦТ-59-II и УЛПЦТ(И)-59-II (рис. 24) частота задающего генератора кадровой развертки определяется емкостью конденсатора С31 и скоростью заряда и разряда его через резисторы R37, R67, R39 и переходы транзисторов Т1 и Т2. При сильном уходе частоты задающего генератора надо сначала убедиться в исправности и правильности параметров перечисленных деталей и только после этого можно изменить сопротивление резистора R39 для того, чтобы требуемая частота кадров достигалась при среднем положении подвижного контакта переменного резистора R67.

Из-за разброса параметров транзисторов Т1 и Т2 или других элементов схемы диапазон регулировки частоты кадров при помощи переменных резисторов R70 (рис. 25) и R67 (рис. 24) может сдвигаться так, что при пропадании синхроимпульсов остановить и изменить направление движения кадров по экрану не удается, а при наличии синхроимпульсов кадры могут синхронизироваться. В таких случаях причину неисправности удается обнаружить, замыкая на короткое время на шасси контрольные точки КТ2 (рис. 25) и КТ5 (рис. 24). Если при этом кадры станут перемещаться по экрану еще быстрее, то синхронизация нарушена не из-за отсутствия синхроимпульсов.

Если же скорость перемещения кадров при такой проверке остается неизменной, то можно сделать вывод, что в цепи с указанными контрольными точками синхроимпульсы не поступают и неисправность следует искать в интегрирующем фильтре или эмиттерном повторителе кадровых синхроимпульсов в блоке радиоканала.

Нарушение синхронизации кадровой развертки, как показывает практика, происходит и по причинам, не связанным с неисправностями в самом узле кадровой развертки. Так, например, значительный уход частоты задающего генератора может произойти из-за пониженного или повышенного против нормы напряжения стабилизированного источника питания.

Непрерывное дрожание или подергивание кадра по вертикали происходит обычно из-за неправильной установки порога срабатывания АРУ и чрезмерно большого размаха сигнала усиливаемого в УПЧИ. При этом сигналы большой амплитуды, представляющие собой кадровые и строчные синхроимпульсы, ограничиваются в последних каскадах УПЧИ почти до уровня гасящих импульсов. Благодаря использованию устройств АПЧиФ строчная синхронизация при этом не нарушается. В то же время кадровая синхронизация, в которой устройства АПЧиФ не применяются, осуществляется как от гасящих, так и от ограниченных синхронизирующих импульсов, что и вызывает дрожание изображения по вертикали.

Подергивание кадра по вертикали 1 раз в несколько секунд может наблюдаться из-за ухудшения фильтрации напряжения, вырабатываемого в стабилизированном источнике питания. При этом на изображении по вертикале иногда медленно движется довольно заметная широкая светлая или темная горизонтальная полоса, образующаяся за счет модуляции видеосигнала в видеоусилителе переменной составляющей плохо отфильтрованного напряжения питания. Для устранения такой неисправности необходимо проверить качество электролитических конденсаторов в стабилизированном источнике питания, а

также надежность контакта их корпусов с контактными шайбами и с шасси. Ненадежность этого контакта, возникающая из-за слабой затяжки гаек крепления электролитических конденсаторов или появления окалины на контактной поверхности, может привести к тому, что неисправность существует не постоянно и проявляется порой лишь спустя некоторое время после включения телевизора. Перед затяжкой гаек крепления эту окалину надо счистить наждачной бумагой или напильником.

8. РЕГУЛИРОВКА И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ В СИСТЕМЕ ДИНАМИЧЕСКОГО СВЕДЕНИЯ ЛУЧЕЙ КИНЕСКОПА

В цветных телевизорах три луча цветного кинескопа, сведенные в центре полями магнитов статического сведения, разводятся при отклонении к краям экрана. Происходит это из-за невозможности абсолютно точной установки электронных прожекторов при изготовлении кинескопа и из-за относительно плоской и несферической поверхности экрана. Для устранения разведения лучей на краях экрана цветные телевизоры содержат систему динамического сведения, состоящую из регулятора с электромагнитами, устройства сведения и магнита «синего».

Динамическое сведение для коррекции несовмещения лучей при их отклонении от центра к краям экрана осуществляется магнитными полями, изменяющимися с частотой строк и кадров. Необходимые магнитные поля создаются в регуляторе тремя электромагнитами с двумя обмотками на каждом, питаемыми импульсами тока параболической формы строчной и кадровой частоты. В устройстве сведения, где эти импульсы формируются, регулируются их амплитуда и форма.

На рис. 27 приведена схема системы с устройством сведения БС-1, при помощи которого формируются и регулируются токи сведения в телевизорах УЛПЦТ-59-II, УЛПЦТ-59-II-10/11/12, УЛПЦТ-61-II. УЛПЦТ(И)-61-II. Схема устройства сведения БС-2 применяемого в некоторых моделях телевизоров УЛПЦТ-61-II и УЛПЦТ(И)-61-II, отличается от приведенной только наличием резистора R19 и диода Д5 (показаны на схеме штриховыми линиями). Устройство сведения с такой цепочкой введено с января 1976 г. и рассчитано на применение регулятора сведения РС-90-2, в котором отсутствует латунный экран и уменьшено число витков в катушках регулятора сведения. Расположение входящих в устройство органов регулировки на плате сведения и очередность регулировок показаны на рис. 28.

Оценку качества сведения лучей и его регулировку производят после двадцатиминутного прогрева телевизора по изображению на экране сетчатого поля или испытательных таблиц, выключив цвет тумблером, расположенным на задней стенке телевизора. При этом необходимо помнить, что параллельное и одинаковое по направлению и величине смещение линий сетчатого поля или таблицы в одном цвете относительно линий в других цветах свидетельствует о нарушении статического сведения. Нарушение же динамического сведения выражается в изгибе линий сетчатого поля или таблицы, сформированных одним лучом относительно линий, сформированных двумя другими лучами.

В углах экрана наблюдается наибольшее разведение лучей, которое не устраняется регулировками и зависит лишь от параметров отклоняющей системы. Наибольшее допустимое разведение лучей на расстоянии 25 мм от краев экрана не должно превышать 3—5 мм.

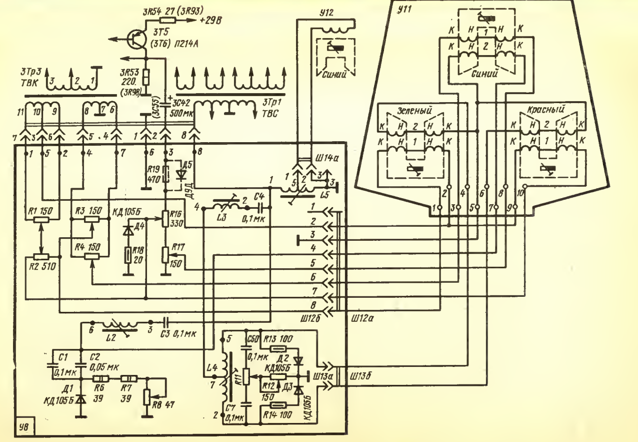


Рис. 27. Схема устройства динамического сведения лучей цветного кинескопа телевизоров серий УЛПЦТ, УЛПИЦТ и УЛПЦТИ

Качество динамического сведения в некоторой степени зависит от правильности регулировок частоты цвета, статического сведения, размера, линейности и центровки изображения, и очень сильно — от стабильности высокого напряжения, питающего анод кинескопа. Поэтому перед регулировкой динамического сведения необходимо установить правильный размер, центровку и линейность изображения, убедиться в необходимой величине и стабильности высокого напряжения и правильности статического сведения линий изображения в центре экрана.

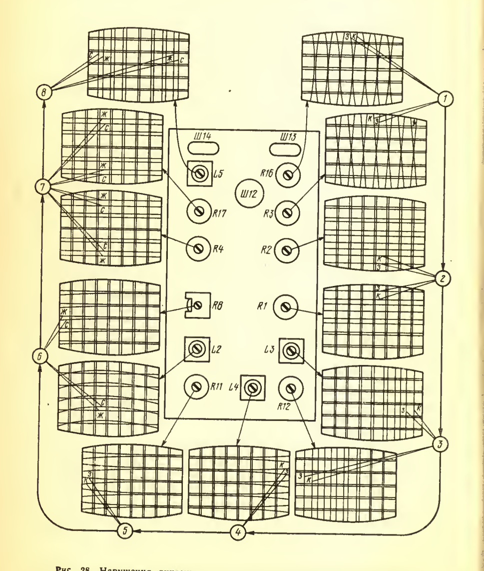


Рис. 28. Нарушения динамического сведения лучей цветных кинескопов и регулировки динамического сведения в телевизорах серий УЛПЦТ, УЛПИЦТ и УЛПЦТИ

При определении характера разведения лучей и при устранении разведения следует придерживаться последовательности, отмеченной на рис. 28. Однако это не означает, что надо произвести все регулировки с I по 8 (рис. 28). По очереди (начиная с 1) сверяя характер разведения лучей, изображенный на схеме рис. 28 с разведением, наблюдаемым на экране, следует найти признаки, сходные с изображенными на графиках I—8. После этого можно попробовать устранить разведение лучей, видимое на экране лишь теми органами регулировки, против которых находится графическое изображение разведения на рис. 28.

На изображении наиболее заметно разведение лучей красного и зеленого прожекторов кинескопа. Красный и зеленый прожекторы кинескопа расположены в горизонтальной плоскости из-за этого их лучи легче поддаются сведению. Поэтому вначале следует обратить внимание на сведение этих лучей и устранить разведение их, если оно имеется. При этом надо помнить, что при сведении красных и зеленых линий на экране образуются желтые линии. Затем проверяют сведение желтых линий с синими, разведение которых глаз замечает хуже в силу меньшей своей чувствительности к синему цвету.

Проверку качества динамического сведения лучей надо вести в следующем порядке.

1. Выключить синий луч (тумблером или перестановкой переключателя цветовых полей со стороны задней стенки).

2. Обратить внимание на сведение осевых красных и зеленых вертикальных линий (рис. 28, п. 1) в верхней и нижней части сетчатого поля или таблицы. Если наблюдается разведение этих линий, то его устраняют регулировкой переменных резисторов R16 и R3 (рис. 27). Добившись параллельность осевых красных и зеленых вертикальных линий, их можно совместить, вращая ручки магнитов статического сведения красного и зеленого лучей.

Если вращение ручки переменного резистора R16 мало изменяет взаимное расположение красных и зеленых вертикальных линий, то причиной этого может явиться обрыв коллекторного вывода или пробой переходов транзистора 3Т5 (в телевизорах УЛПЦТ-59-II и УЛПИЦТ-59-II) или 3Т6 (в телевизорах УЛПЦТ-59-II-10/11/12, УЛПЦТ-61-II и УЛПЦТ(И)-61-II). То же самое происходит при обрыве выводов или потере емкости конденсатора 3С42 (3С55). Красные и зеленые осевые вертикальные линии могут плохо сводиться внизу экрана вращением ручки переменного резистора R3 из-за обрыва соединения вывода 7 обмотки выходного трансформатора 3Тр3 с шасси. Вертикальные красные и зеленые линии не сводятся также из-за обрывов в обмотке с выводами 6—8 выходного трансформатора кадровой развертки 3Тр3 и в кадровых катушках I электромагнитов сведения красного и зеленого лучей.

3. Проверить сведение горизонтальных красных и зеленых линий в верхней и нижней части экрана (рис. 28, п. 2). Разведение этих линий надо устранить методом последовательного приближения поочередным вращением ручек переменных резисторов R2 и RI (рис. 27). После этого может понадобиться небольшая коррекция статического сведения красных и зеленых горизонтальных линий в центре экрана.

В том случае, если вращение ручки переменного резистора RI не влияет на сведение красных и зеленых горизонтальных линий в верхней части экрана, то это может происходить из-за следующих неисправностей: плохого контакта гнезд 6 и 7 соединителя ШII, обрыва в трансформаторе 3Тр3 обмоток с выводами 9—11, и выводов и подключенных к ним проводников; а также из-за

обрыва фольги на печатной плате в местах подпайки выводов резистора R1 (рис. 27). Случается, что вращение ручки переменных резисторов R1 и R2 больше влияет на положение вертикальных линий в центре изображения, а горизонтальные красные и зеленые линии в верхней и нижней части экрана не сводятся. Это происходит из-за обрыва в цепи кадровых катушек 1 (рис. 27) электромагнита сведения зеленого луча по вертикали. Если вращение ручек обоих переменных резисторов и R1 и R2 совершенно не оказывает влияния на сведение лучей, то это может происходить также из-за обрыва в трансформаторе 3Тр3 обмоток с выводами 9—11 или их выводов и подключенных к ним соединительных проводников.

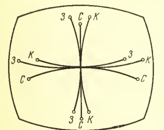


Рис. 29. Симметричность разведения осевых линий изображения

Если несмотря на отсутствие неисправностей или после их устранения красный и зеленый лучи сводятся плохо, то надо убедиться в отсутствии перекоса горизонтальных красных и зеленых линий, в середине экрана. В том случае, когда перекос этих линий велик, надо отключить электромагниты сведения (вынуть из гнезд разъем Ш11а) и вращением сердечника катушки 3L3 на плате блока разверток уменьшить до минимума перекос горизонтальных красных и зеленых линий в середине экрана. Если перекос этих линий остается большим, то необходимо проверить качество отклоняющей системы. Для этого надо включить все три луча и обратить внимание на характер разведения осевых вертикальных и горизонтальных синих, зеленых и красных линий на краях экрана. При удовлетворительном качестве отклоняющей системы разведение этих линий будет иметь симметричный характер (рис. 29). Если наблюдается большая несимметричность разведения указанных линий, то добиться хорошего динамического сведения без замены отклоняющей системы не удастся. После этих проверок соединитель Ш11а надо снова подключить к плате сведения.

4. Обратить внимание на совмещение красных и зеленых вертикальных линий в правой и левой части экрана. Разведение этих линий в правой части экрана устраняют, вращая сердечник катушки L3, а сведения их в левой части экрана добиваются, вращая ручку переменного резистора R12 (рис. 27 и 28). После этого надо подрегулировать статическое сведение красных и зеленых линий, а затем улучшить их совмещение на краях экрана, опять вращая сердечник катушки L3 и ручку переменного резистора R12.

Иногда при вращении ручки переменного резистора R12 перемещаются только красные вертикальные и горизонтальные линии и сведения их с зелеными линиями получить не удается. Происходит это из-за обрыва в цепи строчной катушки 2 электромагнита сведения зеленого луча. Случается также, что при вращении сердечника катушки L3 перемещаются лишь вертикальные и горизонтальные зеленые линии относительно неподвижных красных. Это происходит из-за обрыва в цепи строчной катушки 2 электромагнита сведения красного луча.

5. Обратить внимание на сведение красных и зеленых горизонтальных линий в правой части экрана. Если необходимо, то свести их, вращая сердечник катушки L4 (рис. 27 и 28). Производя эту и предыдущую регулировки, не следует совсем удалять сердечники из катушек L3 и L4. Если сердечники бу-

дут удалены, то реактивное сопротивление катушек L3 и L4 резко уменьшится, а протекающий через них ток увеличится, что может привести к перегреву и оплавлению полистиролового каркаса этих катушек. Свести красные и зеленые горизонтальные линии в правой части экрана не удается в тех случаях, если возникли неисправности, из-за которых невозможно также выполнить регулировку 4.

6. Оценить сведение красных и зеленых горизонтальных линий в левой части экрана. Если эти линии разведены, то вращением ручки переменного резистора R11 надо добиться лучшего их сведения. После этого следует дополнительно подрегулировать статическое сведение красного и зеленого лучей и повторить регулировку 5 и 6.

Регулировки 4 и 6 невозможно выполнить, если по какой-либо причине (обрывы соединительных проводов, контактов на трансформаторе 3Тр1 и фольги на печатной плате; плохие контакты в соединителях и т. п.) импульсное напряжение не поступает на контакт 8 платы сведения. При этом не будут работать еще и органы регулировки сведения синих и желтых горизонтальных линий в центре и в левой части экрана (R8 и L2).

Если красные и зеленые горизонтальные линии сводятся плохо, то надо изменить направление токов сведения, поступающих в катушки электромагнитов. Для этого соединитель Ш13б надо отключить и, повернув его на 180°, опять включить. После этого надо снова выполнить регулировки 5 и 6.

7. Включить синий луч.

8. Проверить сведение горизонтальных синих и желтых линий. Если наблюдается разведение, то надо подрегулировать сначала статическое сведение этих линий в центре экрана. Затем надо обратить внимание на степень искривления синих горизонтальных линий относительно желтых. Если искривление синих линий велико, то надо уменьшить его, вращая сердечник катушки L2 и ручку резистора R8, и добиться совпадения синих и желтых линий или их параллельности. Если сведение этих линий выполнить невозможно и при вращении сердечника катушки L2 заметно меняется размер изображения по горизонтали, а переменный резистор R8 не работает, то в цепи строчной катушки 2 электромагнита сведения синего луча обрыв.

9. Оценить расстояние между параллельными горизонтальными синими и желтыми линиями по всему экрану. Если в различных частях экрана эти расстояния неодинаковы, а синие линии расположены ниже и выше желтых линий, то надо, вращая ручки переменных резисторов R4 и R17, добиться одинакового расположения указанных линий и одинакового по всему экрану расстояния между ними. После этого свести синие и желтые горизонтальные линии, вращая ручку магнита статического сведения синего луча по вертикали.

При неудовлетворительном сведении синих и желтых линий в верхней и нижней частях экрана улучшить это сведение можно, поменяв направление тока, протекающего через кадровые катушки 1 электромагнита сведения синего луча. Для этого надо поменять местами провода, подключенные к выводам 3 и 5 системы сведения. Если вращение ручек переменных резисторов R4 и R17 не изменяет взаимного расположения синих и желтых горизонтальных линий и они не сводятся, то причиной этого является обрыв в цепи кадровой катушки 1 электромагнита сведения синего луча по вертикали.

10. Обратить внимание на сведение синих и желтых вертикальных линий в левой и правой части экрана. Если сведение этих линий не удовлетворитель-

но, то надо, вращая сердечник катушки L5, попытаться улучшить его. Направление перемещения синих вертикальных линий относительно желтых при необходимости можно изменить. Для этого надо отключить соединитель Ш14а и включить его, повернув на 180°. В некоторых случаях хорошего сведения синих и желтых вертикальных линий можно достичь, совсем отключив соединитель Ш14а. После этого синие и желтые вертикальные линии нужно совместить, вращая магнит статического сведения синего луча по горизонтали У12.

Если сведение остается не удовлетворительным и синие линии расположены в разных частях экрана слева и справа от желтых, то это происходит из-за обрыва в цепи катушек L5 и электромагнита подсведения синего луча по горизонтали У12. В том случае, когда синие линии расположены относительно желтых только справа или только слева, улучшить сведение можно, повернув систему сведения У11 на угол ±6÷±8° относительно вертикальной оси кинескопа. После поворота системы сведения нужно повторить проверку сведения с 1 по 10 (рис. 28).

Из других механических неисправностей, приводящих к невозможности сведения лучей, нужно отметить выпадение П-образных ферритовых сердечников из электромагнитов сведения красного и зеленого лучей и проворачивание (люфт) ручек статического сведения из-за отклеивания их от перемещающихся ферритовых цилиндрических магнитов.

9. ОБНАРУЖЕНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ В КАНАЛЕ ЯРКОСТИ

Внешние признаки неисправностей в канале яркости цветных телевизоров УЛПТЦ-59-II, УЛПИЦТ-59-II, УЛПЦТ-59-II-10/11/12, УЛПЦТ(И)-61-II и УЛПЦТ-61-II всех модификаций можно подразделить на следующие группы:

1) отсутствует свечение экрана;

2) нет черно-белого изображения при наличии на экране цветных пятен от предметов цветного изображения;

3) самопроизвольное изменение уровня черного в течение передачи черно-белого и цветного изображения;

4) недостаточная четкость черно-белого изображения или помехи на цветном изображении, чередующиеся через строку;

5) отсутствует гашение линий обратного хода лучей;

6) малая контрастность и тянущиеся продолжения от деталей черно-белого и цветного изображения.

При отсутствии свечения экрана следует сначала убедиться в том, что цепи регулировки яркости исправны и напряжение на управляющей сетке лампы Л1 (рис. 30) и регулируется около среднего значения +2 В при перемещении движка переменного резистора 7R13 — регулятора яркости. Если напряжение на управляющей сетке лампы Л1 регулируется около среднего значения +2 В, а напряжение в контрольной точке КТ2 и на катодах кинескопа остается высоким и близким к напряжению питания анодной цепи этой лампы, то неисправность следует искать в оконечном каскаде видеоусилителя. В этом случае возможны следующие неисправности: потеря эмиссии, обрыв электродов, у лампы Л1, а также плохие контакты в ее панельке, обрыв дросселей Др3 и Др4 с одновременным сгоранием резистора R42, обрыв или сгорание токопроводящего слоя резистора R38 или обрыв в катушке L1.

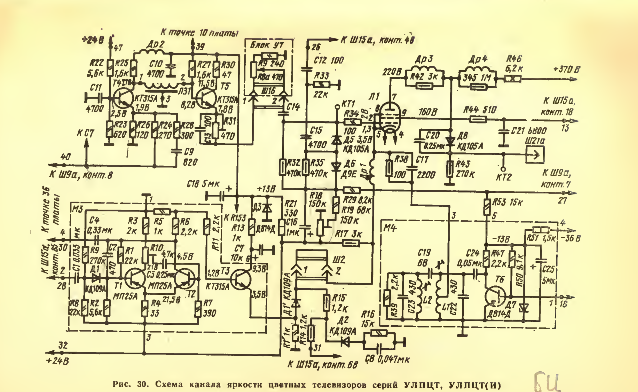


Рис. 30. Схема канала яркости цветных телевизоров серий УЛПЦТ, УЛПЦТ(И)

Если напряжение на управляющей сетке лампы Л1 регулируется, но приобретает только отрицательные значения, то причиной этому может явиться плохой контакт движка с токопроводящим слоем у подстроечного резистора R18. При плохом контакте гнезда 5а соединителя Ш1 и гнезда 7 соединителя Ш9, а также механическом износе токопроводящего слоя переменного резистора 7R13 напряжение на управляющей сетке лампы Л1 при регулировке яркости не изменяется и остается отрицательным.

При отрицательных напряжениях на управляющей сетке анодный ток лампы Л1 уменьшен или совсем отсутствует, напряжение на ее аноде и на катодах кинескопа оказывается чрезмерно высоким, что может явиться причиной отсутствия свечения экрана.

Иногда на экране видны только цветные пятна, окрашивающие цветные детали изображения. В то же время при выключенном тумблере «Цвет», расположенном на задней стенке телевизора черно-белого изображения, совсем нет или видны лишь бледные его штрихи. В таких случаях прежде всего надо убедиться в исправности линии задержки канала яркости ЛЗ1. Если в линии обрыв, то при замыкании ее выводов 1 и 2 отрезком провода изображение появится. Иногда в линии задержки происходит замыкание проводника, из которого состоит распределенная индуктивность с обкладкой, образующей распределенную емкость. При этом постоянные напряжения на коллекторе транзистора Т4 и на базе транзистора Т5 отсутствуют. При отсутствии необходимой линии задержки неисправную линию можно заменить линиями задержки с сосредоточенными постоянными типа ЛЗТ-1,0-1200 или ЛЗ-1,0-1200, применяемыми в импульсных электронных устройствах. При этом параллельно резисторам R25 и R27 нужно подключить резисторы с сопротивлением 4,7 кОм. Выводы начала и конца этих линий надо подключить на место выводов 1 и 2 заменяемой линии. Ближайший лепесток крепления линий ЛЗТ-1,0-1200 и ЛЗ-1,0-1200 соединяют с выводом 3, к которому подключался общий провод заменяемой линии.

Черно-белое изображение может также отсутствовать из-за обрыва проволочного резистора R46 и пробоя переходов или обрывов выводов транзисторов Т4 и Т5. Обнаружить такие неисправности можно, измерив ампервольтомметром напряжения на электродах лампы Л1 и транзисторов Т4 и Т5 при включенном телевизоре.

В канале яркости телевизоров УЛПЦТ-59-II, УЛПИЦТ-59-II, УЛПЦТ-59-10/11/12, УЛПЦТ(И)-61-II и УЛПЦТ-61-II имеется устройство управляемой (стробируемой) привязки уровня черного с двумя фиксирующими диодами Д5 и Д6, отпираемыми лишь на время прихода стробирующего импульса, сформированного цепью С12 R33 из строчного синхроимпульса, снимаемого с выхода селектора синхроимпульсов. Стробирование необходимо для того, чтобы привязка осуществлялась в моменты прохождения в видеосигнале задней площадки гасящих импульсов, находящейся на уровне черного.

Если стробирующие импульсы из-за обрыва в цепи С12 R33 отсутствуют, то диоды Д5 и Д6 остаются все время запертыми и привязки к уровню черного не будет. Это приведет к плаванию яркости изображения при изменении передаваемого сюжета. При этом в некоторые моменты черные предметы на изображении будут совсем отсутствовать, а в некоторые моменты их будет слишком много. В результате в воспроизводимом изображении не только умень-

шается число различных градаций яркости, но и нарушается правильность цветовоспроизведения.

При пробое диода Д6 привязка оказывается не стробируемой. В этом случае пиковый детектор с конденсатором С14 диодом Д5 вырабатывает напряжение, равное амплитуде синхроимпульсов, а не по уровню задней площадки гасящих импульсов. Избыточное напряжение можно скомпенсировать при помощи регулятора яркости 7R13, но при регулировании контрастности уровень черного в воспроизводимом изображении будет смещаться.

При правильной работе устройства привязки стробируемый пиковый детектор с диодами Д5 и Д6 вырабатывает напряжение, практически равное уровню задней площадки гасящих импульсов. Это напряжение добавляется к напряжению, устанавливаемому на управляющей сетке лампы Л1 при помощи оперативного регулятора яркости 7R13 и подстроечного резистора R18. При помощи подстроечного резистора R18 надо установить такие пределы оперативного регулирования яркости, при которых черные детали в воспроизводимом изображении будут выглядеть черными при среднем положении движка регулятора 7R13. Это дает возможность компенсировать при помощи регулятора 7R13 дрейф параметров при старении лампы Л1 и кинескопа в процессе эксплуатации и из-за колебаний напряжения сети, а также позволяет устанавливать правильный уровень яркости при приеме программ с различным положением задней площадки гасящих импульсов относительно сигналов от черных деталей изображения.

Если черно-белое изображение выглядит не достаточно четким, то в первую очередь надо убедиться в том, что устройство автоматического отключения режекторных контуров L1C22 и L2C23 с транзистором Т6 работает. При этом следует учесть, что на четкость изображения оказывают влияние правильная настройка гетеродина селектора каналов, качество фокусировки и сведения лучей. Для достижения максимально возможной четкости выключателями на блоке цветности нужно отключить два луча и оставить включенным один, который фокусируется регулятором фокусировки лучше других.

Кроме того, следует переключить тумблер настройки гетеродина в положение «Ручная» и ручной настройкой гетеродина добиться наиболее высокой четкости по вертикальному клину испытательной таблицы ТИТ 0249.

После этого отрезком провода надо замкнуть на шасси вывод 3 модуля М4. Если при этом четкость изображения возрастет, то устройство отключения режекторных контуров с транзистором Т6 не работает. Транзистор Т6, находясь в насыщении, должен шунтировать режекторные контуры. При автоматическом или ручном выключении канала цветности запирающее напряжение, поступающее на базу этого транзистора, исчезает и он должен переходить в режим насыщения. Если на базе транзистора Т6 имеется отрицательное напряжение, а режекторные контуры не отключаются, то причиной этому может явиться сгорание переходов или обрыва выводов этого транзистора.

При пробое переходов транзистора Т6 режекторные контуры оказываются постоянно отключенными. При этом четкость черно-белого изображения будет высокой, но на цветном изображении будут присутствовать помехи в виде мелкоструктурной сетки, меняющие свой характер через строку. На четкость черно-белого изображения влияют также качество согласования с нагрузкой и коррекция частотной характеристики линии задержки ЛЗ1. При обрыве дросселя Др2 согласование ухудшается, коррекция отсутствует и четкость понижает-

ся за счет появления отражений от концов линии, видимых как повторы на изображении.

Для гашения начала и конца каждой строки, а также линий обратного хода по кадру на резистор R38 в катодной цепи лампы Л1 подаются импульсы гашения, сформированные цепью R14Д2 из импульсов обратного хода по строкам и ждущим мультивибраторам на транзисторах Т1 и Т2. При пробое диода Д2 импульс гашения по строкам искажается и интегрируется цепью R14 С8 и в левой части растра могут появиться темные и светлые вертикальные полосы.

Две-три линии обратного хода по кадру могут появиться в верхней части растра в том случае, если длительность гасящих импульсов, вырабатываемых мультивибратором на транзисторах Т1 и Т2, недостаточна. Регулировкой подстроечного резистора R10 этот дефект обычно удается устранить. Если весь растр покрыт линиями обратного хода по кадру, то причиной тому может явиться пробой переходов или обрывы выводов транзисторов Т1—Т3, а также обрыв или сгорание токопроводящего слоя резисторов R1—R11, или обрыв выводов, или пробой конденсаторов С2 и С3.

Эмиттерный переход транзистора Т3 может пробиться положительными импульсами обратного хода по строкам, поступающими на эмиттер этого транзистора через резистор R15. Амплитуда этих импульсов резко возрастает, если для какой-либо цели снять перемычку Ш1. Повысить надежность схемы смешения кадровых и строчных гасящих импульсов можно, введя в нее дополнительный диод Д1¹ и резистор R1¹ (рис. 30 штриховые линии). Диод Д1¹ не проводит положительные импульсы гашения по строкам, и они не попадают на эмиттер транзистора Т3. Для подключения Д1¹ и резистора R1¹ на печатной плате необходимо разрезать фольгу, соединяющую вывод 5 модуля М3 с резистором R15 и с гнездом 1 перемычки Ш1. Резистор R15 надо соединить с гнездом 1 соединителя Ш1 дополнительным проводником. Резистор R1¹ припаивается к выводу 5 модуля М3 и к массе печатной платы, а диод' Д1¹ — к выводу 5 модуля М3 и к гнезду 1 перемычки Ш1.

Малая контрастность черно-белого и цветного изображений может наблюдаться при резком падении коэффициента усиления предварительного видеоусилителя из-за обрыва или сгорания токопроводящего слоя резистора R26. Одновременно с этим на изображении появляются искажения в виде светлых тянущихся продолжений. Темные тянущиеся продолжения при нормальной контрастности возникают при обрыве резистора R28 или конденсатора С9. Когда же это явление сопровождается линиями обратного хода по кадру, то вероятнее всего, что пробиты переходы транзистора Т3, из-за чего цепочка частично зависимой обратной связи R36 С17 оказывается шунтированной большой емкостью конденсатора С7.

10. РЕГУЛИРОВКА И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ В УСТРОЙСТВАХ АРУ И СЕЛЕКТОРАХ СИНХРОИМПУЛЬСОВ

От правильной регулировки и исправности АРУ зависит не только амплитуда сигнала усиливаемого УПЧИ и видеоусилителя канала яркости, но и состав сигнала, поступающего на вход амплитудного селектора синхроимпульсов и в канал цветности. Из-за неправильной регулировки или неисправностей АРУ размах сигнала усиливаемого в УПЧИ может стать чрезмерно большим. При этом большие кадровые и строчные синхронизирующие импульсы ограничиваются в последних каскадах УПЧИ. В таких случаях на выходе амплитуд-

ного селектора вместе с уменьшенными по величине синхроимпульсами появляются гасящие импульсы и сигналы изображения. Благодаря значительной инерционности системы АПЧиФ строчная синхронизация при этом может не нарушиться. В то же время кадровая синхронизация, не обладающая системой АПЧиФ, будет осуществляться как от гасящих, так и от уменьшенных по величине синхронизирующих импульсов, что явится причиной «мигания» цвета, неустойчивости синхронизации и дрожания изображения по вертикали. Имея это в виду, при любых нарушениях как кадровой, так и строчной синхронизации следует сначала убедиться в правильности регулировки и исправности АРУ и лишь после этого перейти к проверке селектора синхроимпульсов.

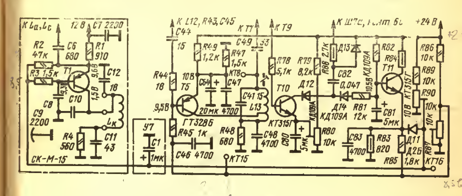


Рис. 31. Схема устройства АРУ цветных телевизоров серий УЛПЦТ, УЛПЦТ(И)

Неправильная регулировка или неисправности АРУ могут явиться причиной отсутствия цветности изображения. Это происходит из-за ограничения в последних каскадах УПЧИ сигналов опознавания, передаваемых на уровне гасящих импульсов, при чрезмерном размахе усиливаемых сигналов. В таких случаях сигналы опознавания в канале цветности имеют недостаточный размах или исчезают совсем. Отсутствие этих сигналов является признаком приема черно-белой программы. При этом устройство опознавания не включает канал цветности, из-за чего цвет при приеме цветного изображения будет отсутствовать.

Из-за неправильной регулировки или неисправностей АРУ размах сигнала на выходе УПЧИ и видеоусилителя канала яркости может оказаться пониженным. В то же время размах сигналов цветности, подвергающихся в канале цветности глубокому ограничению, на входе детекторов цветоразностных сигналов может и не понизиться. В результате нарушится правильное соотношение между яркостным и цветоразностными сигналами, модулирующими лучи кинескопа. Цвета на изображении при этом выглядят перенасыщенными, а черно-белое изображение при выключенном цвете оказывается малоконтрастным.

К признакам неправильной работы АРУ следует отнести также отсутствие приема на всех или некоторых телевизионных каналах, а также возможность приема изображения, передаваемого мощными телевизионными передатчиками лишь после переключения антенны в гнездо 1 : 10.

В схеме ключевой АРУ телевизоров УЛПЦТ-59-II, УЛПИЦТ-59-II, УЛПЦТ-59-II-10/11/12, УЛПЦТ-61-II и УЛПЦТ И-61-II всех модификаций (рис. 31) коллекторная цепь транзистора Т10, диод Д12 и конденсатор С82

образуют выпрямитель импульсов обратного хода строчной развертки с управляемой отсечкой. Отсечка устанавливается при помощи подстроечного резистора R80 и изменяется под действием видеосигнала поступающего на базу транзистора Т10 с инвертора-повторителя на транзисторе Т9. При помощи диода Д13 и резистора R88 производится предварительное ограничение импульсов обратного хода строчной развертки. Этим устраняется влияние на АРУ работы устройства стабилизации динамического режима оконечного каскада строчной развертки и регулировки размера изображения по горизонтали. Диод Д12 защищает коллекторный переход транзистора Т10 от пробоя отрицательным напряжением АРУ, полученным на конденсаторе С82.

С конденсатора С82 напряжение АРУ через диод Д14 и фильтр R81 C81 поступает на базу транзистора Т11, являющегося эмиттерным повторителем. Диод Д14 предотвращает интегрирование больших положительных импульсов обратного хода строчной развертки фильтром R81 C81 в то время, когда приема нет и транзистор Т10 закрыт, чем устраняется возможность образования постоянной составляющей, имеющей иной знак, нежели напряжение АРУ.

С резистора нагрузки R83 эмиттерного повторителя напряжение АРУ через резисторы R85 и R45 подается на базу транзистора Т5 первого каскада УПЧИ. На базу транзистора Т1 в селекторе каналов напряжение АРУ подается с дополнительной задержкой — через диод Д11. Подстроечным резистором R87 устанавливается без приема сигнала начальное напряжение +10 В в цепи АРУ УПЧИ (точка КТ15), а подстроечным резистором R90 — начальное напряжение +9,5 В и порог задержки АРУ селектора каналов (точка КТ16).

Малые колебания размаха видеосигнала на базе транзистора Т10 приводят к большим изменениям отсечки при выпрямлении импульсов обратного хода строчной развертки в его коллекторной цепи. Благодаря этому АРУ оказывается усиленной и задержанной. Выпрямление импульсов обратного хода строчной развертки возможно лишь при совпадении их по времени с синхроимпульсами видеосигнала, поступающего на базу транзистора Т10. Тем самым определяется ключевой характер работы АРУ. Все эти особенности схемы необходимо знать, приступая к регулировке и устранению неисправностей АРУ.

При любых нарушениях в работе АРУ особенно в телевизорах, находившихся в длительной эксплуатации, следует вначале попробовать произвести заново ее регулировку. Это дает возможность устранить неточности регулировки, если они имеются, проверить исправность подстроечных резисторов R80, R87 и R90 и обнаружить дополнительные признаки других возможных неисправностей. Регулировка АРУ сводится к измерению и установке при помощи подстроечных резисторов R87 и R90 начальных напряжений на шинах АРУ — в контрольных точках КТ15 и КТ16 без приема сигнала, а также к установке при помощи резистора R80 порога срабатывания АРУ и необходимой оптимальной амплитуды яркостного сигнала, модулирующего кинескоп при приеме изображения.

. Если при вращении ручек подстроечных резисторов R87 и R90 напряжение в обеих контрольных точках КТ15 и КТ16 не поднимается выше 5—6 В, а контрастность черно-белого изображения недостаточна, то причиной этого может явиться пробой переходов транзистора Т10. При этом диод Д12 выпрямляет импульсы обратного хода строчной развертки без отсечки, что приводит к чрезмерному увеличению отрицательного напряжения, поступающего на базу транзистора Т11, и запиранию его. В итоге диод Д11 отпирается и обе шины

АРУ оказываются зашунтированными относительно низкоомными резисторами R83 и R85. Пониженное напряжение в одной из контрольных точек КТ15 или КТ16 может наблюдаться из-за пробоя переходов транзистора Т5 и конденсатора С46 в УПЧИ или транзистора Т1 и конденсаторов С8 и С9 в селекторе каналов.

Если при вращении ручки переменного резистора R80 контрастность изображения не меняется и остается чрезмерно большой, а уменьшить ее удается, лишь переключив антенну в гнездо 1 : 10, то это может происходить из-за обрыва электродов транзистора Т10, диодов Д12 и Д14, выводов конденсатора С82 и резистора R88 или пробоя переходов диода Д13 и транзистора Т11.

Причиной неправильной работы АРУ может явиться обрыв выводов или высыхание электролитических конденсаторов С80 и С81. Если такая неисправность происходит с конденсатором С80, то эффективность АРУ понижается и контрастность изображения на различных каналах даже при приеме сильных сигналов может оказаться разной. Из-за уменьшения емкости или обрывов выводов конденсатора С81 в цепи АРУ проникают плохо отфильтрованные составляющие синхроимпульсов. Эти составляющие модулируют и искажают сигнал, усиливаемый в УВЧ и УПЧИ. В этом случае при нормальной контрастности может наблюдаться «мигание» цвета, дрожание изображения и неустойчивость синхронизации по кадрам.

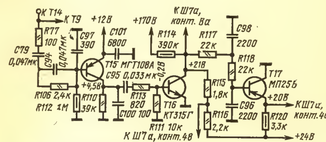


Рис. 32. Схема амплитудного селектора синхроимпульсов цветных телевизоров серий УЛПЦТ, УЛПЦТ(И)

Иногда возникают признаки неправильной работы АРУ по причинам, не связанным с неисправностями в самой АРУ. Пониженное до 5—6 В напряжение на шине АРУ и недостаточная контрастность при приеме слабых сигналов наблюдаются в тех случаях, когда вместе с сигналом на вход телевизора приходят помехи, возникающие в других узлах телевизора. Так, например, источником помех иногда является источник напряжения фокусировки — выпрямитель 5ГЕ200АФ-С, в котором после длительной эксплуатации возникает искрение между селеновыми шайбами. Убедиться в этом можно, вращая ручку регулятора фокусировки. При этом интенсивность помех и контрастность изображения будут меняться.

Селектор синхроимпульсов телевизоров УЛПЦТ-59-II, УЛПЦТ (И)-59-II, УЛПЦТ-59-II-10/11/12, УЛПЦТИ-61-II и УЛПЦТ-61-II большинства модификаций (рис. 32) содержит усилитель-ограничитель на транзисторе Т15, селектор и эмиттерный повторитель кадровых синхроимпульсов на транзисторах Т16 и Т17. На вход первого каскада поступает полный видеосигнал с синхроимпульсами отрицательной полярности, а на резисторе нагрузки R110 первого каскада выделяется сигнал с синхроимпульсами положительной полярности и с остат-

ками видеосигнала и гасящих импульсов. Во втором каскаде вершины синхроимпульсов ограничиваются за счет насыщения коллекторного тока транзистора T16, а гасящие импульсы и остатки видеосигнала — за счет отсечки этого тока. Резисторы R114—R116 коллекторной нагрузки образуют делитель напряжения, формирующий напряжение +21 В для питания транзистора T16. Синхроимпульсы после ограничения и отделения со всей нагрузки транзистора T16 поступают на устройство АПЧиФ строчной развертки и в интегрирующую цепь R117 C98 R118 C96, формирующую импульсы для синхронизации кадровой развертки. С части этой нагрузки синхроимпульсы поступают на схему привязки к уровню черного в яркостном канале.

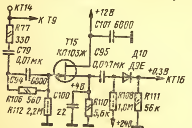


Рис. 33. Схема амплитудного селектора синхроимпульсов цветных телевизоров УЛПЦТ-59-II

Проверку прохождения синхроимпульсов в различных цепях селектора можно выполнить без осциллографа, подав сигнал с проверяемого участка схемы на вход УЗЧ телевизора и прослушивая в громкоговорителе прохождение кадровых синхроимпульсов, которые будут создавать звуковой тон с частотой 50 Гц. Для этого надо соединить гнездо 1 соединителя подключения магнитофона телевизора через конденсатор емкостью 0,25 мкФ и отрезок провода минимальной длины с проверяемым участком схемы селектора.

При таком прослушивании необходимо исключить возможность воспроизведения звукового сопровождения передачи. Для этого надо замкнуть на шасси контрольную точку КТ2 или базу транзистора T1 в блоке радиоканала У1. Ручки регуляторов тембра на задней стенке телевизора надо поставить в крайнее правое положение, соответствующее воспроизведению в УЗЧ наиболее широкой полосы частот. Это дает возможность определить на слух присутствие как низкочастотных, так и высокочастотных составляющих сигналов, контролируемых в различных участках схемы селектора синхроимпульсов, а по громкости звучания приблизительно судить о величине этих сигналов.

Так, например, при проверке на слух сигналов в контрольной точке КТ14 и на базе транзистора T15 кроме основного тона с частотой 50 Гц будут слышны более высокие тона от видеосигнала, громкость которых должна изменяться при изменении сюжета передаваемого изображения. На коллекторе транзистора T15 и T16 эти составляющие слышны слабее, а основной тон 50 Гц — громче. На коллекторе транзистора T16 составляющих, изменяющих свою громкость при изменении сюжета изображения, не должно быть слышно. После фильтра R117 C98 R118 C96 на базе транзистора T17 будет слышен тон 50 Гц без высокочастотных составляющих от строчных синхроимпульсов.

Дополнительные сведения об исправности каскадов селектора синхроимпульсов можно получить, измеряя ампервольтомметром напряжения на электродах транзисторов и сопоставляя их с напряжениями, указанными на схеме рис. 32.

В телевизорах УЛПЦТ-59-II нескольких модификаций ранних выпусков усилитель-ограничитель в селекторе синхроимпульсов был выполнен на полевом транзисторе T15 и диоде Д10 (рис. 33). При подключении УЗЧ к входу и выходу такого усилителя-ограничителя для прослушивания сигналов следует со-

блюдать осторожность. Чтобы не испортить полевой транзистор, каждый раз перед новым подключением следует разряжать дополнительный конденсатор, соединяющий вход УЗЧ с участком проверяемого устройства. Осторожность соблюдать необходимо и при измерении ампервольтомметром напряжений на электродах полевого транзистора. Подключение к затвору полевого транзистора одного вывода ампервольтомметра, не соединенного другим выводом с шасси, может вывести этот транзистор из строя. При отсутствии резервного полевого транзистора его следует заменить биполярным и переделать селектор по схеме рис. 32.

11. ПРОВЕРКА И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ РАДИОТРАКТА

В цветных телевизорах УЛПЦТ-59-II, УЛПИЦТ-59-II, УЛПЦТ-59-II-10/11/12, УЛПЦТ-61-II и УЛПЦТИ-61-II всех модификаций применяются типовые селекторы каналов СК-М-15 (рис. 34) и СК-Д-1 (рис. 35), используемые также и в черно-белых телевизорах. В то же время к радиотракту в целом в цветных телевизорах предъявляются более жесткие требования, чем в черно-белых. К числу этих требований относится необходимость расположения частотно-модулированных сигналов цветности в области горизонтального участка амплитудно-частотной характеристики для исключения их демодуляции и помех в канале яркости, а также применения дополнительной режекции для устранения помех, создаваемых биением между сигналами цветности и второй промежуточной частоты сигналов звукового сопровождения.

Известно, что неправильное положение несущей промежуточной частоты изображения на амплитудно-частотной характеристике УПЧИ в черно-белых

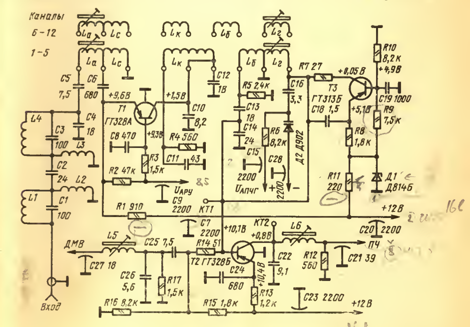


Рис. 34. Схема селектора каналов СК-М-15

телевизорах приводит лишь к ухудшению четкости изображения. В цветных же телевизорах это может явиться еще и причиной неустойчивой работы цветовой синхронизации, неправильного цветовоспроизведения и пропадания цвета. Поэтому неисправности в радиотракте, то есть в селекторах каналов, УПЧИ и устройствах АПЧГ в цветных телевизорах могут иметь иные внешние проявления, чем в черно-белых.

Следует помнить, что при приеме в диапазоне МВ устройство АПЧГ в радиотракте по существу представляет собой цепь, в которую включены селектор каналов СК-М-15 и УПЧИ. Поэтому при неисправностях в селекторе каналов, СК-М-15 в УПЧИ или в устройстве АПЧГ в первую очередь следует разомкнуть эту цепь, т. е. исключить влияние устройства АПЧГ. Это даст возможность точнее определить, в каком из перечисленных устройств возникла неисправность.

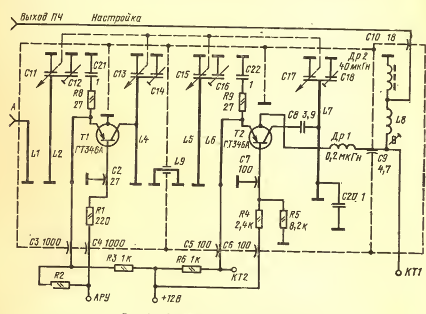


Рис. 35. Схема селектора каналов СК-Д-1

Ниже перечислены характерные признаки некоторых неисправностей, наиболее часто встречающихся в радиотракте, а в скобках указаны узлы, в которых возможно возникновение этих неисправностей:

1) отсутствуют изображение и звук (селектор каналов), УПЧИ;

2) изображение и звук при переключении каналов периодически пропадают и появляются (селектор каналов);

3) нет приема ни на одном из каналов (селектор каналов);

4) настройка на звук не совпадает с настройкой на изображение, контрастность недостаточна, цвета неестественно подчеркнуты и на изображении наблюдаются помехи от звука, цвет отсутствует или мигает (селектор каналов, устройство АПЧГ);

5) прием в диапазоне МВ возможен лишь при переводе переключателя настройки в положение «Ручная» (устройство АПЧГ).

В большинстве перечисленных случаев неисправности возникают в селекторе каналов. Во втором и третьем случаях неисправность может быть связана с загрязнением или образованием сернистой пленки на статорных контактных пружинах или роторных сферических контактах переключателя селектора каналов СК-М-15. То же самое происходит при обрывах выводов контурных катушек УРЧ и гетеродина, расположенных в барабане переключателя. Для чистки контактов и устранения обрывов выводов контурных катушек селектор каналов СК-М-15 приходится разбирать — снимать крышку и вынимать барабан переключателя. Чистить контакты можно мягкой резинкой (ластиком), используемой для стирания карандашных надписей. Разбирать селектор каналов СК-М-15 и СК-Д-1 нужно осторожно, так как малейшие изменения в расположении деталей при неаккуратной разборке могут явиться причиной расстройки цепей с резонансными контурами, а следовательно, и причиной ухудшения изображения.

Таблица 1

№ п/п	Выводы для подключения ампервольтомметра		Проверяемые элементы	Сопротивление	
	элементов и КТ1	контактов Ш25а и КТ1		прямое	обратное
	Селектор СК-М-15				
1	С9-С7, С20	4—1	R1, R3, эмиттер—база Т1	2,7 кОм	4,2 кОм
2	С9 — корпус	4—2	С8, С9, R3, R4, база—коллектор Т1	2,2 кОм	10 кОм
3	КТ1-С23	КТ1-6	R13, R14, R15, база—эмиттер Т2	1 кОм	более 1 кОм
4	КТ1-КТ2	—	база—коллектор Т2	300 Ом	8,7 кОм
5	КТ1 — корпус	—	R12, L6, R14, R16 база—коллектор Т2	800 Ом	8,2 кОм
6	КТ2 — корпус	—	L6, R12	560 Ом	560 Ом
7	С21 — корпус	8—2	С21, R12	560 Ом	560 Ом
8	С15-С28	5—2	Д2, R6, С15	10—16 кОм	тысячи килоом
9	С27 — корпус	—	L5, R17	1,5 кОм	1,5 кОм
	Селектор СК-Д-1				
10	С3-С4	—	R1, R2, эмиттер—база Т1	900 Ом	2 кОм
11	С4-С6	1—4	R3, R2, R1, эмиттер—база Т1	2 кОм	3,3 кОм
12	С4 — корпус	4—2	R1, С2, С4, база—коллектор Т1	700 Ом	18 кОм
13	С5-С6	—	R4, R6, эмиттер—база Т2	800 Ом	около 1 кОм
14	С6 — корпус	1—2	С6, R4, С7, коллектор Т2 Др1, L8, Др2	2 кОм	8,5 кОм
15	С6-КТ1	—	R4, Др1, база—коллектор Т2	2 кОм	8,5 кОм
16	С6-С10	1—8	R4, Др1, L8, база—коллектор Т2	2 кОм	8,5 кОм
17	С6 — корпус	1—2	R4, Др1, L8, Др2, база—коллектор Т2	2 кОм	8,5 кОм
18	КТ1 — корпус	—	L8, Др2	1,6 Ом	1,6 Ом
19	С10 — корпус	8—2	Др2	1,5 Ом	1,5 Ом

В ряде других случаев установить, имеются ли неисправности в селекторах каналов СК-М-15 и СК-Д-1 или нет, можно, не разбирая селекторов и измерив ампервольтомметром сопротивления между выводами проходных конденсаторов и контрольными точками КТ1 и КТ2 или между контактами отключенного разъема Ш25а (рис. 36 и 37). Таким методом удается проверить не только исправность большинства резисторов и конденсаторов, но и можно судить о сопротивлении переходов транзисторов Т1, Т2 (рис. 35 и 34) и варикапа Д2 (рис. 34) в прямом и обратном направлениях. В табл. 1 указано, какие элементы можно проверить таким методом, и приводятся характерные значения сопротивления исправных цепей с этими элементами при прямом

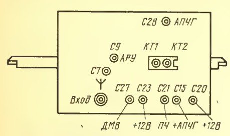


Рис. 36. Расположение выводов и контрольных точек селектора каналов СК-М-15

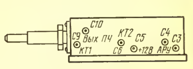


Рис. 37. Расположение выводов и контрольных точек селектора каналов СК-Д-1

и обратном включении ампервольтомметра. Следует помнить, что напряжение питания омметра (4,5 В для авометра Ц4341) может превышать допустимое обратное напряжение эмиттерного перехода проверяемых транзисторов. Поэтому, определяя их исправность (табл. 1 п. 1, 3, 10, 11, 13), не следует использовать низкоомные пределы измерения омметра. На этих пределах измерения ток в цепи будет больше 0,5 мА, что может быть причиной необратимого теплового пробоя перехода. На высокоомных пределах (×10 или ×100 кОм и выше) ток в цепи омметра меньше 0,5 мА — возникающий пробой носит обратимый характер и не опасен для перехода. Расположение выводов проходных конденсаторов и контрольных точек на верхней панели селекторов каналов показано на рис. 36 и 37.

Другой неисправностью, которая встречается в селекторах СК-М-15, является расстройка контура гетеродина. Расстройка возникает из-за небольших перемещений деталей контура при частых переключениях каналов и из-за усыхания каркаса катушки контура в процессе длительной эксплуатации телевизора. Такая же расстройка контуров УРЧ благодаря их широкой полосе пропускания не приводит к заметным ухудшениям качества изображения.

Даже из-за относительно небольшой расстройки контура гетеродина происходит существенный сдвиг несущей и промежуточной частоты изображения по склону частотной характеристики УПЧИ и перемещение несущей частоты звука из области режекции. В результате четкость изображения может понизиться, а звуковое сопровождение будет приниматься с искажениями, либо мелкие детали изображения станут казаться выпуклыми и на изображении будут наблюдаться помехи от звука.

Если при приеме в диапазоне МВ, вращая регулятор настройки гетеродина при положении переключателя настройки «Ручная», не удается добиться четкого изображения при нормальной его контрастности и звук принимается тихо и с искажениями, то необходимо повысить частоту гетеродина и ввернуть на

0,3—0,5 оборота латунный сердечник в катушке его контура в селекторе каналов СК-М-15. Если же звук принимается уверенно, а линии на изображении выглядят выпуклыми и на нем появляются горизонтальные полосы в такт со звуком, то сердечник в катушке контура гетеродина этого селектора каналов надо вывернуть на 0,3—0,5 оборота. В результате таких подстроек надо добиваться, чтобы настройка на наиболее четкое изображение без помех от звука получилась при среднем положении регулятора ручной настройки гетеродина.

Отверстие, через которое возможен доступ к сердечнику катушки контура гетеродина в селекторе каналов СК-М-15, расположено на задней стенке селектора каналов. Вращать сердечник надо отверткой из диэлектрического материала, жало которой имеет ширину 2—2,5 мм. При этом не следует нажимать на сердечник, чтобы не провалить его внутрь каркаса катушки.

Если в селекторе каналов СК-М-15 сердечником удалось настроить контур гетеродина при среднем положении регулятора ручной настройки, а после перевода переключателя настройки в положение «Автоматическая» происходит сдвиг настройки (АПЧГ не работает), то селектор каналов в этом не виноват и неисправность следует искать в системе АПЧГ. Если такие нарушения происходят только на одном из принимаемых каналов, то виноват лишь селектор каналов СК-М-15, а если на всех каналах, то система АПЧГ.

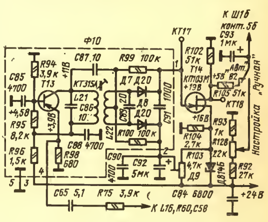
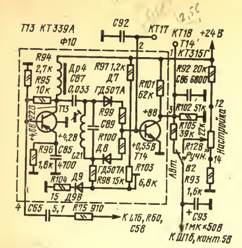


Рис. 38. Схема устройства АПЧГ цветных телевизоров УЛПЦТ-59-II

Неисправности в системе АПЧГ могут быть вызваны расстройкой контура частотного дискриминатора, неправильной установкой режима усилителя постоянного тока, а также выходом из строя элементов системы, который приводит к изменениям указанного режима. Чтобы определить, какая неисправность возникла, надо сначала попытаться установить правильный режим работы усилителя постоянного тока и подстроить контур дискриминатора. В телевизорах УЛПЦТ-59-II и УЛПЦТИ-59-II различных марок применялись устройства АПЧГ по схеме рис. 38, а в телевизорах УЛПЦТ-59-II-10/11/12, УЛПЦТ-61-II — устройства по схеме рис. 39.

Для регулировки и подстройки устройства АПЧГ по схеме рис. 38 надо поставить переключатель селектора между свободными от передач каналами, отключив антенну. Затем измерить ампервольтомметром напряжение, поступающее на варикап селектора через контакты проходных конденсаторов C15 и C28 на верхней части его корпуса, обозначенные буквами АПЧГ (рис. 34 и 36). Как при автоматической, так и при ручной настройке в среднем положении регулятора ручной настройки это напряжение должно быть равно 5 В. При ручной настройке этого надо добиться, корректируя положение регулятора настройки, а при автоматической — при помощи подстроечного резистора R103. Если при помощи резистора R103 установить указанное напряжение равным


Рис. 39. Схема устройства АПЧГ цветных телевизоров серий УЛПЦТ, УЛПЦТ(И)

5 В не удается, то надо проверить исправность транзистора Т14, резисторов R102, R104, R105 и стабилитрона Д9.

После этого иадо при приеме изображения убедиться в правильной ручной иастройке контура гетеродина, а затем, переключившись на автоматическую настройку вращением сердечника в катушке L22 (через отверстие в экране контура Ф10, расположенное ближе к лампе УЗЧ), добиться того, чтобы напряжение на варикапе селектора было также равно 5 В. Если при вращении сердечника в этой катушке напряженне на входе усилителя постоянного тока (в контрольной точке КТ17) не изменяется, то надо проверить исправность транзистора Т13 и измерить напряжение на его электродах, которые зависят от соответствия номиналов сопротивлений резисторов R94—R96, R98 и конденсаторов С85, С88, С65. Необходимо убедиться также в исправности днодов Д7, Д8 и конденсаторов С86, С87, С89, С90—С92.

При регулировке устройства АПЧГ по схеме рнс. 39 напряжение на варнкапе селектора без прнема устанавливают при помощи подстроечного резистора R103 равным 8 В. Если установить это напряжение не удается, то надо проверить исправность транзистора Т14, резисторов R97—R104 и конденсаторов С89, С92. Если во время приема при вращении сердечника катушки L21 не меняется напряжение в контрольной точке КТ17, то надо убедиться в работоспособности каскада с транзистором Т13, проверить этот транзистор и элементы R75, R94—R96, Др4, С65 и С85.

При приеме в диапазоне ДМВ устройство АПЧГ не работает и количество возможных неисправностей в радиотракте оказывается меньшим. Из неисправностей радиотракта, в которых бывает повинен селектор каналов СК-Д-1, следует отметить разрушение керамической изоляции проходных конденсаторов С3, С6, С9, С10 и замыкания между пластинами переменных конденсаторов настройки С11, С13, С15 и С17. При разрушении керамической изоляции проходных конденсаторов из-за замыкания их обкладок приема на всех каналах днапазона ДМВ не будет. Из-за замыкания между пластинами переменных конденсаторов настройкн приема может не быть на низкочастотных каналах и в середине диапазона. В то же время при минимальной емкости этих конденсаторов даже в высокочастотных каналах прием будет нормальным. Из-за обрывов в цепи дросселя Др2 за счет включения в цепь коллектора транзистора Т2 резистора R17 (рис. 34) увеличиваются показания омметра при проверке по пп. 18—19 табл. 1. При этом в высокочастотной части диапазона, а иногда во всем диапазоне селектор каналов СК-Д-1 продолжает работать, но стабильность его настройки снижается.

Во всех телевизорах серий УЛПЦТ-59-II, УЛПЦТ (И)-59-II, УЛПЦТ-61-II, УЛПЦТ (И)-61-II, в которых селектор каналов СК-Д-1 отсутствует, предусмотрена возможность его установки.

В цветных телевизорах с индексом «Д» типов УЛПЦТ-59/61-II и УЛПЦТ (И)-59/61-II с механическим переключением каналов установлены селекторы каналов СК-Д-1. Селекторы каналов СК-Д-1 имеют механическую настройку на принимаемые каналы, которая производится счетверенным блоком переменных конденсаторов, снабженным верньерным механизмом. Как показывает практика, стабильность частоты гетеродина в селекторах СК-Д-1 недостаточно высока.

При приеме черно-белых программ в диапазоне ДМВ из-за недостаточной стабильности частоты гетеродина лишь изменяются четкость изображения и качество звукового сопровождения. При приеме цветных программ из-за дрейфа частоты гетеродина цветовые поднесущие могут переместиться с горизонтального участка амплитудно-частотной характеристики УПЧИ на наклонный ее участок и даже в полосу режекции, отведенную для несущей частоты звука. Если модулированные по частоте цветовые поднесущие оказываются на наклонном участке амплитудно-частотной характеристики УПЧИ, то из-за их частотной демодуляции на изображении появляется мелкоструктурная сетка, ухудшающая его четкость. При попадании цветовых поднесущих на границу полосы пропускания УПЧИ или в полосу режекции за пределами полосы пропускания насыщенность цвета оказывается недостаточной либо цвет «мигает» или совсем отсутствует. Чтобы этого не происходило, при приеме цветной телепередачи в диапазоне ДМВ приходится неоднократно подстраивать гетеродин селектора каналов СК-Д-1, пользуясь ручкой его настройки.

Эти неудобства возникают из-за отсутствия автоматической подстройки частоты гетеродина в селекторах каналов СК-Д-1. Такая автоматическая подстройка особенно необходима как раз именно в диапазоне ДМВ, где требуется лучшая относительная стабильность частоты гетеродина, чем в диапазоне МВ. В то же время в цветных телевизорах, где применяются селекторы каналов СК-М-15 и СК-Д-1 при приеме в диапазоне МВ, автоматическая подстройка частоты имеется, а в диапазоне ДМВ такой автоподстройки нет.

Анализ показывает, что наибольшее влияние на отклонение частоты гетеродина в селекторах каналов СК-Д-1 оказывает изменяющаяся в зависимости от температуры емкость коллекторного перехода транзистора Т2, используемого в смесителе и гетеродине. Казалось бы, для того чтобы ввести автоматическую подстройку частоты в селекторе каналов СК-Д-1, достаточно добавить варикап в контур гетеродина и подать на него напряжение АПЧГ, поступающее также и на варикап селектора каналов СК-М-15. При этом нестабильность емкости коллекторного перехода транзистора Т2 в селекторе каналов СК-Д-1 компенсировалась бы изменением емкости установленного варикапа, обладающего также и собственной нестабильностью. Так как в цепь петли обратной связи устройства АПЧГ оказались бы включенными емкости перехода транзистора Т2 и варикапа, то устройство АПЧГ устраняло бы влияние этих двух нестабильностей и других дестабилизирующих факторов.

Однако на пути введения варикапа в контур гетеродина селектора СК-Д-1 возникает ряд трудностей. Во-первых, необходим специальный и довольно дефицитный варикап, предназначенный для использования в резонаторах диапазона ДМВ. Во-вторых, после установки варикапа расстройка контура гетеродина с резонатором в виде четвертьволновой линии получается настолько большой, что выполнить сопряжение настроек контуров селектора каналов СК-Д-1 очень трудно.

Имеется возможность не вводить варикап в селектор и непосредственно воздействовать на нестабильную емкость коллекторного перехода транзистора Т2, изменяя напряжение, приложенное к этому переходу. При этом удается не вторгаться в резонаторную камеру гетеродина — в четвертый отсек селектора с четвертьволновой линией L7 (рис. 35) и не вносить туда сильную расстройку. Изменять напряжение на коллекторном переходе транзистора Т2 удается, вводя управляемое сопротивление в цепь его коллектора. В качестве управляемого сопротивления можно применить дополнительный транзистор Т3 (рис. 40), на

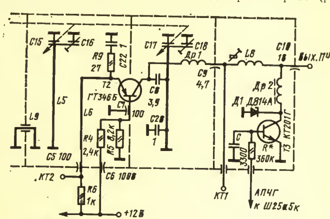


Рис. 40. Введение АПЧГ в селектор каналов СК-Д-1

базу которого надо подать напряжение АПЧГ, поступающее также на варикап селектора каналов СК-М-15. Дополнительный транзистор Т3 включается в разрыв проводника, соединяющего дроссель Др2 с корпусом селектора. Этот транзистор устанавливается в пятом отсеке селектора, где расположен дроссель Др2 и контур ПЧ. Вносимая из-за этого в контур ПЧ расстройка весьма мала и благодаря широкой его полосе не сказывается на работе всего радиотракта.

Так как управляемое сопротивление оказывается включенным в цепь питания коллектора транзистора Т2, то в качестве транзистора Т3 можно применить любые, в том числе и низкочастотные кремниевые транзисторы с проводимостью n—p—n (например, КТ201Г, КТ301Ж или КТ315Б). Стабилитрон Д1

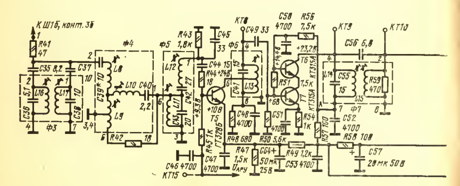


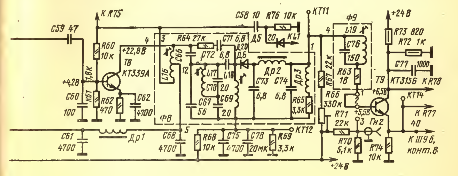
Рис. 41. Схема УПЧИ цветных

ограничивает пределы изменения управляемого сопротивления и напряжения на коллекторном переходе транзистора Т2. Это дает возможность при регулировании не входить в область таких коллекторных напряжений, при которых коэффициент передачи преобразователя с транзистором Т2 падает или происходит срыв колебаний гетеродина. Сопротивление резистора R подбирается в зависимости от коэффициента передачи тока у транзистора Т3. Этот подбор производится без сигнала, когда в цепи АПЧГ имеется лишь начальное напряжение. Изменяя сопротивление резистора R, добиваются того, чтобы падение напряжения на транзисторе Т3 было равно половине рабочего напряжения стабилитрона. В этом случае внутреннее сопротивление транзистора Т3 будет находиться в середине диапазона необходимого его изменения. При этом изменения частоты гетеродина в середине диапазона 470—790 МГц составляют ±1,5 МГц.

В качестве стабилитрона Д1 можно применить стабилитрон типа КС182А, КС482А, Д814А или Д808.

Транзистор Т3, стабилитрон Д1, резистор R и конденсатор С размещаются в пятом отсеке селектора, где установлен контур ПЧ. Новые детали размещаются рядом с дросселем Др2, но должны быть по возможности удалены от контура ПЧ с катушкой L8. Регулирующее напряжение АПЧГ подается к резистору R по проводнику, проходящему через одно из отверстий, имеющихся на дне пятого отсека селектора. Открывать селектор СК-Д-1 и устанавливать новые детали в пятом отсеке надо осторожно с тем, чтобы случайным касанием не сделать даже незаметных незначительных перемещений деталей в других четырех отсеках с резонаторами и конденсаторами настройки. При этом в резонаторы не будет внесена расстройка, а усиление и избирательность селектора останутся практически такими же, как и до введения автоматической подстройки гетеродина.

Нарушения в работе УПЧИ могут происходить в связи с выходом из строя активных элементов — транзисторов; пассивных элементов — резисторов, конденсаторов и катушек индуктивности, а также полупроводникового диода в видеодетекторах. Для того чтобы убедиться в исправности транзисторов, необходимо измерить напряжения на их электродах во включенном телевизоре. Следует помнить, что напряжения на электродах транзистора Т5 будут соответствовать указанным на схеме при наличии сигнала и, конечно, при исправном и правильно отрегулированном устройстве АРУ. Если напряжения на электродах какого-либо транзистора отличаются от обозначенных на схеме рис. 41



телевизоров серий УЛПЦТ и УЛПЦТ(И)

более чем на 15%, то следует измерить сопротивления переходов этого транзистора в прямом и обратном направлениях при выключенном телевизоре. Для этого не обязательно отпаивать выводы транзистора от печатной платы. У исправных транзисторов при таком измерении сопротивления переходов в прямом иаправленин будут иметь значения несколько сотен ом, а при обратном включенин омметра — несколько килоом.

Напряжения на электродах транзисторов Т5—Т8 могут также отличаться от указанных на схеме рис. 41 из-за обрывов токопроводящего слоя или выводов резисторов R45, R47—R51, R54, R56—R58 и R60—R62. При пробое или междуэлектродном замыкании конденсаторов С46—С48, С50—С52 и С62 напряжения на выводах транзисторов Т5—Т8 тоже будут отличаться от указанных на схеме рис. 41. При обрыве выводов этих конденсаторов усиление УПЧИ уменьшается, а его частотная характеристика может исказнться, что явится причиной уменьшения контрастности изображения, ухудшения качества звукового сопровождения и несовпадения настройкн на звук с настройкой на изображение. Напряжения на коллекторах транзисторов Т5, Т6 и Т8 могут сильно отличаться от указанных по схеме рис. 41 из-за обрывов в катушках L13, L14, L16, а при возникновении замыкания выводов этих катушек на общий провод напряженння на коллекторах указанных транзисторов будут отсутствовать. Напряжения на электродах транзистора Т5 в УПЧИ будут соответствовать указанным на схеме при отсутствии сигнала и исправной АРУ (неисправности АРУ были рассмотрены отдельно).

Для проверки диода Д6 в видеодетекторе достаточно измерить сопротивление между контрольнымн точками КТ11 и КТ12. При прямом включении омметра и исправном диоде Д6 это сопротивление будет иметь значение несколько сотен Ом, а при обратном — около 3 кОм. Из-за неисправности видеодетектора изображение будет отсутствовать, а звук будет уверенно приниматься. Если же неисправен детектор с диодом Д5, то будет отсутствовать звук при внешне нормальном приеме изображения.

После замены в видеодетекторе неисправного диода Д6 полезно подстроечным резистором R66 отрегулировать линейность детектирования сигналов малой амплитуды. Сделать это можно, наблюдая за двумя самыми светлыми прямоугольниками шкалы градации яркости испытательной таблицы и добиваясь ощутимого различия яркости этих прямоугольников при заметном различии яркости двух самых темных прямоугольников этой шкалы. Эту регулировку надо производить, установив регулятор контрастности в среднее положение, и отрегулировать яркость изображения так, чтобы наблюдалось наибольшее количество ее градацнй по испытательной таблице.

Если при нормальных режнмах транзисторов и исправном видеодетекторе изображение и звук не принимаются, то причиной непрохождения сигнала черсз УПЧИ могут быть обрывы или замыкания в переходных цепях с конденсаторами С44, С45, С49, С59, С60 или в ФСС с контурами Ф3—Ф5. Проверку иа пробой указанных конденсаторов можно выполнить при помощи омметра, а на обрыв — подключая параллельно новые с близким значением емкости. Если имеются обрывы или замыкания в ФСС, то при соединении коротким проводником контакта 1 платы радиоканала (вход УПЧИ) с выводом 1 контура Ф5 изображение н звук появятся.

12. КАК ОБНАРУЖИТЬ НЕИСПРАВНОСТИ СИСТЕМЫ СЕНСОРНОГО ВЫБОРА ПРОГРАММ И ПРОИЗВЕСТИ ЕЕ РЕМОНТ

В унифицированных цветных телевизорах УЛПЦТ-59/61-II и УЛПИЦТ-61-II нескольких типов применен всеволновый селектор каналов с электронной настройкой СК-В-1 с системой сенсорного выбора программ СВП-3 и блоком согласования этих устройств, что дает возможность производить сенсорное переключение каналов. Система СВП-3 состоит из двух блоков: выбора программ (ВП) — узел 1 и предварительной настройки (ПН) — узлы 2 и 3. Неисправности в любом из перечисленных устройств могут явиться причиной сбоев или невозможности переключения каналов, отсутствия приема на диапазоне ДМВ или на диапазонах МВ, нестабильности настройки, а также полного отсутствия приема на всех диапазонах.

Таблица 2

Признаки неисправности	Устройство (блок), в котором возможна неисправность
1. Нет приема на всех поддиапазонах	
а) индикаторы программ не светятся	Блоки или плата согласования
б) индикаторы светятся и переключаются	СК-В-1, СВП (ПН)
2. Программы не переключаются; постоянно светится индикатор одной и той же программы	СВП (ВП и ПН)
3. Один индикатор светится постоянно, остальные или часть из них переключаются	СВП (ПН)
4. Индикаторы переключаются, но один из них не светится	СВП (индикатор, ПН)
5. Программы переключаются, но индикаторы не светятся	Блок согласования, СВП (индикаторы ИН3, ИН4 или МН12)
6. Программы переключаются. Плавная настройка не работает или возможна лишь в узких пределах. Прием происходит с малой контрастностью и с шумами на изображении	СВП (ПН), СК-В-1
7. Программы переключаются, но в IV или в I—III диапазонах прием невозможен	СВП (ПН), СК-В-1
8. Программы переключаются, но в диапазонах II и III или I и II принимаются один и те же телецентры	СВП (ПН), СК-В-1
9. АПЧГ не работает, настройка на поддиапазонах II, III и особенно IV нестабильна	СВП (ПН), блок или плата согласования, устройство АПЧГ радиоканала
10. Переключение программ, передаваемых в диапазоне II по 3-му и 5-му каналам и в диапазонах III и IV по двум близко расположенным каналам, а также переключение трех и более каналов в этих диапазонах невозможно; вместо изображения на экране появляются горизонтальные полосы, возникающие в такт со звуком	СВП (ПН)

В табл. № 2 перечислены характерные признаки возможных неисправностей и указаны устройства, в которых эти неисправности могут возникнуть. При этом имеется в виду, что блок питания телевизора исправен и на экране можно увидеть растр нормальных размеров при приблизительно средних положениях оперативного и установочного регуляторов яркости (в телевизорах УЛПЦТ-59/61-II — 7R6 и 2R18 соответственно).

1. Если нет приема на всех поддиапазонах и индикаторы программ не светятся, то это может случиться из-за обрывов или сгорания токопроводящего слоя резисторов R4, R9 и R41 в блоке согласования (рис. 42). При этом

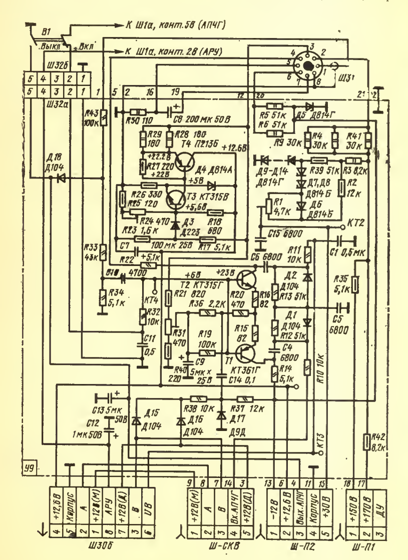


Рис. 42. Схема блока согласования системы сенсорного выбора программ

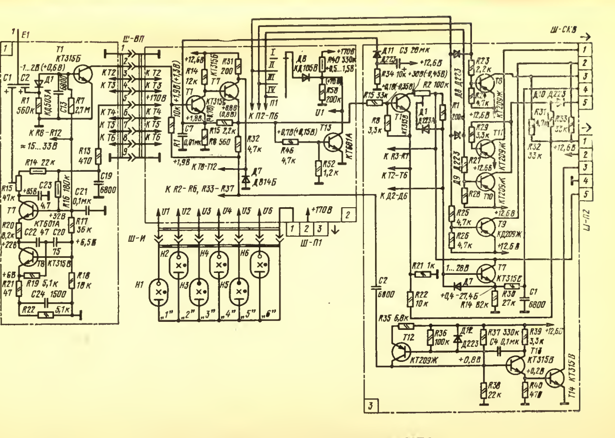


Рис. 43. Схема системы сенсорного выбора программ СВП-3

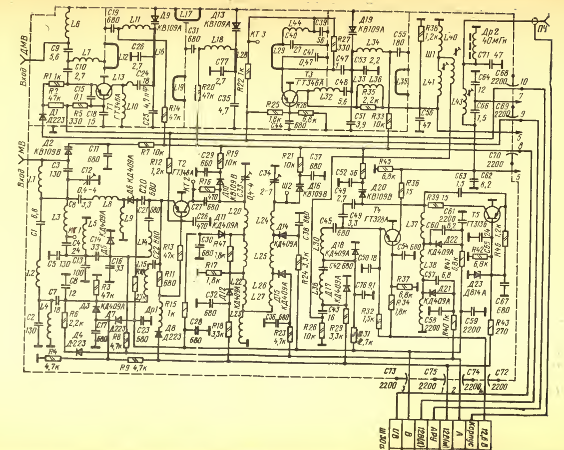


Рис. 44. Схема селектора каналов СК-В-1

будут отсутствовать напряжения + 170 и + 150 В, используемые в блоке 2 для питания индикатора Н1 — Н6 и ключей на транзисторах Т13 — Т18 (рис. 43). Будет также отсутствовать и напряжение + 30 В, подключаемое в блоке 3 при помощи транзисторов Т1 — Т6 к переменным резисторам R2 — R7, с которых снимается напряжение настройки на варикапы селектора СК-В-1. Происходит это потому, что напряжения +170 и +30 В формируются при помощи делителя из резисторов R1 — R4, R9, R35, R39, R41 и стабилизатором на стабилитронах Д6 — Д14, в схему которого входят перечисленные резисторы делителя (рис. 42).

Когда нет приема на всех поддиапазонах, а индикаторы программ светятся и переключаются, причиной неисправности может быть выход из строя транзистора Т4 в селекторе каналов СК-В-1 (рис. 44). Транзистор Т4 работает смесителем в диапазонах I — III и дополнительным УПЧИ в диапазоне IV. Проверить этот транзистор в выключенном телевизоре можно, не выпаивая из блока и измерив омметром, включенным на пределы измерения × 10 кОм или × 100 кОм, сопротивления переходов база — эмиттер и база — коллектор. Эти сопротивления при прямом и обратном включении омметра у исправного транзистора должны составлять соответственно около 300 Ом/3,6 кОм и 300 Ом/13 кОм.

Похожие признаки неисправности возникают при выходе из строя эмиттерного повторителя на транзисторе Т7 в блоке 3 (ПН) системы СВП-3 (рис. 43). На этот эмиттерный повторитель подается напряжение с переменных резисторов настройки, поступающее затем через резисторы R10, R12, R13, R11 (рис. 42) на варикапы селектора СК-В-1. При пробое транзистора Т7 на варикапы может поступать лишь наибольшее неизменяющееся напряжение (около 30 В), а при обрыве эмиттерного перехода этого транзистора — лишь наименьшее неизменяющееся напряжение (менее 0,4 В). Из-за того, что при таких напряжениях настройка селектора каналов СК-В-1 выходит за пределы диапазонов телевизионного вещания, прием будет отсутствовать.

2. В том случае, когда программы не переключаются и все время светится индикатор одной из программ, неисправность следует искать в системе СВП-3. Если постоянно светится индикатор первой программы, то это может происходить из-за срыва колебаний генератора напряжения с частотой 130 кГц на транзисторах Т7 и Т8 в блоке 1 (ВП). Это напряжение не поступает на выпрямители с диодами Д1 — Д6, напряжение с выхода которых должно закрывать транзисторы Т1 — Т6. Перечисленные транзисторы оказываются открытыми и создаются условия для включения всех шести триггерных ячеек на транзисторах Т1 — Т12 в блоке 2. Однако благодаря связи всех триггерных ячеек между собой через резисторы в эмиттерных цепях этих транзисторов и через базовые резисторы R1 — R6 одна включенная ячейка выключает все остальные. Чтобы после включения телевизор принимал основную (первую) программу, предусмотрено принудительное включение первой триггерной ячейки импульсом, возникающим в блоке 3 при заряде конденсатора С3 и поступающим через диод Д11 на эмиттер транзистора Т1 блока 2. Поэтому в случае срыва колебаний генератора на транзисторах Т7, Т8 блока 1 светится только индикатор первой программы. О срыве колебаний будет свидетельствовать низкое напряжение (1,3 В), измеренное ампервольтомметром на коллекторах всех транзисторов Т1 — Т6 блока 1 и на базах Т1 — Т6 блока 2.

Срыв колебаний генератора может происходить как из-за неисправности транзисторов Т7 и Т8, так и из-за выхода из строя элементов R13 — R22 и

С19 — С24 в блоке 1. Убедиться в том, что неисправность возникла в блоке ВП, можно, отключив разъем Ш-ВП и замыкая поочередно гнезда этого разъема, проверив работу блока ПН. При этом программы будут нормально переключаться и прием должен происходить на всех поддиапазонах.

Если постоянно засвечивается индикатор только одной (но не первой) программы, то это может происходить из-за принудительного включения соответствующей триггерной ячейки при пробое переходов одного из транзисторов Т7 — Т12 или обрыве электродов транзисторов Т1 — Т6 в блоке 2 (ПН), а также пробое Т1 — Т6 или неисправности одного из выпрямителей с диодами Д1 — Д6 в блоке 1 (ВП).

3. Один индикатор постоянно горит, а остальные переключаются в том случае, когда пробит один из транзисторов Т13 — Т18 в блоке 2 (ПН) в ключевых каскадах, управляющих переключением диапазонов и включающих индикаторы. Если при этом переключатель выбора диапазонов П1 — П6, соответствующий постоянно светящемуся индикатору, установлен на высокочастотный диапазон IV или III, то прием на низкочастотных диапазонах I и II становится невозможным. При невозможности замены пробитого транзистора Т13 — Т18 следует установить переключатель, соответствующий постоянно светящемуся индикатору на диапазон I. Тогда на всех остальных диапазонах можно будет получить прием, не обращая внимания на постоянно светящийся индикатор.

4. Если не светится один индикатор, а остальные засвечиваются и переключаются, то это может происходить по двум причинам. Во-первых, может оказаться неисправным лишь сам индикатор. При этом прием на всех диапазонах будет возможен. Во-вторых, один индикатор может не светиться из-за обрывов электродов одного из транзисторов Т13 — Т18 блока 2. В этом случае при касании сенсора с несветящимся индикатором независимо от положения переключателя поддиапазонов можно будет получить прием лишь в диапазоне I.

Имея это в виду при невозможности замены транзисторов Т13—Т18 с такой неисправностью, переключатель выбора поддиапазонов, соответствующий несветящемуся индикатору, следует также установить на поддиапазон I.

5. Свечение всех индикаторов может отсутствовать из-за обрывов или сгорания резисторов R35 и R42 в блоке согласования (рис. 42). При этом переключение программ, прием на всех диапазонах происходит нормально. То же самое происходит, если неисправны цифровые индикаторы ИН4 или ИН12.

6. Индикаторы переключаются, а плавная настройка на одной из программ не работает и на остальных программах возможна лишь в узких пределах из-за неисправностей в каскадах настройки с транзисторами Т1 — Т6 в блоке 3 (ПН) системы СВП-3. Если переходы одного из этих транзисторов пробиты, то соответствующие переменные резисторы настройки R2—R7 будут подключены к источнику напряжения + 30 В на всех программах. Если при этом с переменного резистора, соединенного с пробитым транзистором, снимается малое напряжение, то на всех остальных программах плавная настройка будет производиться в очень узких пределах. При такой неисправности в случае невозможности замены пробитого транзистора, соединенные с ним переменные резисторы R2 — R7 следует установить в крайнее положение, в котором с этих резисторов будет сниматься наибольшее напряжение. Это дает возможность на остальных программах производить нормально плавную настройку. При обрывах в цепях электродов одного из транзисторов Т1 и Т6 плавная на-

стройка на соответствующую программу будет совершенно невозможна, а на остальных программах будет производиться нормально.

Плавная настройка на программы I — III диапазонов может не работать из-за обрыва выводов конденсатора С52 или токопроводящего слоя резистора R30, а также из-за обрыва выводов или пробоя варикапа Д20 в селекторе каналов СК-В-1 (рис. 44). То же самое происходит в IV диапазоне при аналогичных неисправностях деталей С55 R33 и Д19 в селекторе каналов СК-В-1. При таких же неисправностях деталей С19R14; Д9; С31; R20, Д13 или С11, R7, Д2, С29, R19, Д10; С37, R21, Д16 в селекторе каналов СК-В-1 плавная настройка работает, но прием в IV или I — III диапазоне соответственно происходит с недостаточной контрастностью и повышенным уровнем шумов на изображении. Похожие признаки наблюдаются на программах в I—III диапазонах при аналогичных неисправностях деталей R31, Д18, R29, Д17; R24, С38, Д14; R23, С36, Д15, R15, С30, Д11; R18, С32, Д12; R10, С20, Д6; R8, Д5 и R9, С17, Д3 в блоке СК-В-1.

7. Программы переключаются, но в IV или в I — III диапазонах прием не возможен при обрыве электродов транзистора соответственно Т10 или Т11 в блоке 3 (ПН) системы СВП-3. При пробое переходов этих транзисторов независимо от переключения постоянно происходит прием либо только в IV либо только в I — III диапазонах. Прием в IV диапазоне может отсутствовать из-за пробоя переходов или обрыва электродов транзистора Т1 или Т3 в селекторе каналов СК-В-1 (рис. 44). При аналогичных неисправностях транзисторов Т2 и Т5 в этом блоке отсутствует прием в диапазонах I — III.

8. Программы переключаются, но в диапазонах II и III или I и II принимаются одни и те же телецентры (не происходит переключения со II на III или с I на II диапазон). Это случается при обрыве электродов транзисторов соответственно 3Т8 или 3Т9 в блоке ПН системы СВП-3. При пробое переходов этих транзисторов оказывается постоянно включенным либо III, либо II диапазон. Постоянно включенным III диапазон может происходить также из-за пробоя диода Д22 в селекторе каналов СК-В-1, но при попытках включить I или II диапазон в этом случае прием в III диапазоне продолжается с уменьшенной контрастностью и увеличенным уровнем шумов на изображении. При пробое диода Д21 в блоке СК-В-1 (рис. 44) вместо I оказывается включенным II диапазон. Из-за обрыва выводов Д22, С61, R41 в блоке СК-В-1 вместо III включается II диапазон, а из-за обрыва выводов Д21, С58, R40 вместо II включается I диапазон, но в этих случаях прием может также происходить с уменьшенной контрастностью и повышенным уровнем шумов на изображении.

9. Автоматическая подстройка частоты (АПЧГ) не будет работать, настройка на диапазонах II, III и особенно IV будет нестабильной как из-за неисправности устройства АПЧГ в блоке радиоканала телевизора (эти неисправности рассмотрены ранее), так и из-за неисправности мультивибратора на транзисторах 3Т12 — 3Т14 (рис. 43), отключающего АПЧГ на время переключения программ, а также из-за неисправностей в дифференциальном усилителе на транзисторах Т1 — Т2 (рис. 42), преобразующем напряжение АПЧГ из блока радиоканала в добавку к напряжению настройки по диапазону. Если ручная настройка, имеющаяся в блоке радиоканала (ее регулятор и переключатель АПЧГ — ручная расположены на задней стенке телевизора), работает нормально, то упомянутые мультивибратор и дифференциаль-

ный усилитель исправны. При этом напряжение ручной настройки, полученное в радиоканале, как и напряжение АПЧГ, нормально преобразуется в добавку к напряжению настройки, образованное в блоке 2 (ПН) системы СВП-3. В этом случае неисправность следует искать в устройстве АПЧГ блока радиоканала. Если же ручная настройка из блока радиоканала не работает, то неисправность кроется в блоке 2 (ПН) системы СВП-3 или в блоке согласования.

При пробое в блоке 3 переходов любого из транзисторов Т12—Т14 коллекторная цепь последнего шунтирует конденсатор С13 (рис. 42), на котором образуется напряжение, запирающее диод Д18. Этот диод отпирается и шунтирует точку соединения резисторов R43 и R33, через которые на дифференциальный усилитель с транзисторами Т1 и Т2 поступают положительные импульсы обратного хода строчной развертки, преобразующиеся затем в добавку к напряжению настройки блока 2 (ПН) системы СВП-3. При указанных неисправностях транзисторов Т12, Т14 добавка не образуется и на блок СК-В-1 поступает лишь напряжение настройки из блока 2 (ПН) системы СВП-3. Тто же самое происходит и при пробое конденсатора С13 и диода Д18 (рис. 42).

Добавка на напряжение настройки в нормальных условиях образуется за счет детектирования диодами Д1 и Д2 импульсов, полученных на выходе дифференциального усилителя с транзисторами Т1 и Т2. Эти импульсы модулируются по размаху напряжением АПЧГ, поступающим через резистор R32 на базы транзисторов Т1 и Т2. Если напряжение расстройки в устройстве АПЧГ не образуется, то на детекторы с диодами Д1 и Д2 от дифференциального усилителя поступают одинаковые по размаху, но противоположные по знаку импульсы. При этом добавка к напряжению расстройки, поступающего из устройства АПЧГ, изменяются размахи импульсов, подаваемых на детекторы с диодами Д1 и Д2, и образуется того или иного знака добавка к напряжению настройки.

При пробое переходов или обрыве электродов транзисторов Т1 и Т2 и неисправности других элементов в дифференциальном усилителе (рис. 42) на одном или обоих выходах его импульсы могут отсутствовать. В результате добавка к напряжению настройки либо совсем не образуется, либо оказывается очень большой и не пропорциональной настройке. В последнем случае АПЧГ тоже не работает, а настройка на телевизионные каналы, расположенные на краях диапазонов, становится невозможной.

10. Переключение программ, передаваемых в диапазоне II по 3-му и 5-му каналам и в диапазонах III и IV по двум, близко расположенным каналам, а также переключение более двух программ в этих диапазонах невозможно; вместо изображения на экране в такт со звуком появляются горизонтальные полосы. Неисправности с такими признаками возникают в системе СВП-3, когда не происходит отключения АПЧГ при перестройке селектора СК-В-1 с канала на канал. Если при этом несущие частоты принимавшегося ранее и вновь включаемого каналов входят в полосу удержания частот АПЧГ (например, в IV диапазоне разность напряжений настройки составляет 0,3—0,8 В при ширине полосы удержания по напряжению настройки 3—5 В), то АПЧГ не «выпустит» ранее включенный канал. Если при такой неисправности перестроить блок СК-В-1, изменяя напряжение настройки с малого на большее, то АПЧГ может «захватить» несущую частоту звука принимавшегося канала. Кроме того, если между принимавши-

мися каналом и каналом, на который надо сделать перестройку, можно принимать еще один канал, то АПЧГ может настроиться на этот канал вместо выбранного.

Такие нарушения в работе системы СВП-3 могут возникнуть из-за обрыва электродов одного из транзисторов Т12—Т14 в блоке 3, обрывов выводов или разрушения токопроводящего слоя одного из резисторов R35—R37 или R39 (рис. 43), из-за потери емкости или обрыва выводов электролитического конденсатора С13, а также из-за обрыва выводов или сгорания диода Д18 (рис. 42).

Система сенсорного выбора программ СВП-4-1 (рис. 45) с селектором каналов СК-В-1 (рис. 44) применяется в ряде моделей унифицированных цветных телевизоров УЛПЦТ(И)-61-II. Эта система отличается от системы СВП-3 иным построением ее сенсорной части и применением цифровых ИС. Вместе с тем в системе СВП-4-1 возникают такие же по внешним проявле-

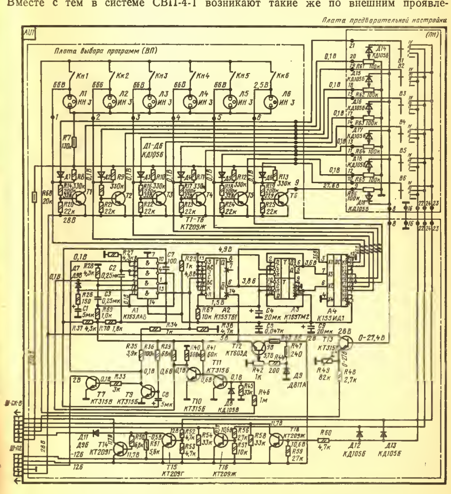


Рис. 45. Схема системы сенсорного выбора программ СВП-4-1

ниям неисправности, как и в системе СВП-3 (см. табл. 2). Из-за существенного отличия схем и элементных баз каждой из этих систем еще раз перечисляются возможные неисправности и для каждого из признаков приводится перечень элементов системы СВП-4-1, при выходе которых из строя может возникнуть неисправность с указанным признаком.

1. Приема на всех поддиапазонах нет и индикаторы программ не светятся из-за обрывов или сгорания токопроводящего слоя резистора R68 (рис. 45). При этом могут отсутствовать напряжения, используемые для питания индикаторов Л1—Л6 и выхода дешифратора на ИС А4 в плате выбора программ блока СВП-4-1 (рис. 45). По этим же причинам может отсутствовать и напряжение +28 (+30 В), подключаемое при помощи ключей на транзисторах Т1 — Т6 к переменным резисторам R61 — R66, с которых снимается напряжение настройки, поступающее на варикапы селектора каналов СК-В-1 через эмиттерный повторитель на транзисторе Т13. Существуют модификации системы СВП-4-1, в которых транзисторы Т1 — Т6 отсутствуют, а подключение резисторов настройки R61 — R66 к источнику напряжения + 30 В производится непосредственно через дешифратор на ИС А4. В таких системах СВП-4-1 выводы 9, 12, 13, 17, 18 и 20 платы и предварительной настройки соединены соответственно с выводами 10 и 9, 13, 14, 15, 16 ИС А4, а вместо эмиттерного повторителя на одном транзисторе Т13 применен составной эмиттерный повторитель на трех транзисторах Т13, Т1 и Т2 типа КТ315В.

Если нет приема на всех поддиапазонах, а индикаторы программ светятся и переключаются, то причиной неисправности может явиться выход из строя транзистора Т4 в селекторе каналов СК-В-1. О роли этого транзистора и о методах его проверки говорилось при рассмотрении аналогичной неисправности системы СВП-3. Такие же признаки сопровождают выход из строя эмиттерного повторителя на транзисторе Т13 (Т1 и Т2) в плате ВП системы СВП-4-1 (рис. 45). На вход указанного эмиттерного повторителя поступает напряжение с переменных резисторов настройки R61 — R66. С выхода этого эмиттерного повторителя напряжение настройки подается через резисторы R10, R12, R13, R11 на варикапы селектора каналов СК-В-1 (рис. 44). Из-за пробоя транзистора Т13 (рис. 45) или обрыва его эмиттерного перехода на варикапы будет поступать либо наибольшее (+ 28; 30 В), либо наименьшее (менее + 0,4 В) напряжение. При таких напряжениях настройка селектора каналов СК-В-1 выходит за пределы диапазонов телевизионного вещания и телевизионные программы приниматься не будут.

2. Когда программы не переключаются и все время светится индикатор одной из программ, неисправность кроется в системе СВП-4-1. Если постоянно светится индикатор первой программы, то такая неисправность возникает при выходе из строя мультивибратора, который выполнен из двух ячеек 2И — НЕ ИС А1 (конденсаторы С2 и С3 определяют период его колебаний), или из-за неисправности ключа на транзисторах Т10 и Т11, управляющего мультивибратором.

Импульсы с выхода мультивибратора (вывод 4) должны поступать через третью ячейку ИС А1 (выводы 11—13) на вход счетчика (вывод 12 ИС А2). Счетчик состоит из трех триггеров. Один JK-триггер — в ИС А2 и два D-триггера — в ИС А3. При включении телевизора напряжение питания подается на ИС А1 — А3 сразу, а на R-входы (установки на нуль) триггеров счетчика с задержкой, определяемой временем заряда конденсатора С4. Благодаря этому

триггеры устанавливаются в нулевое состояние (код 000), а с их инверсных выходов на дешифратор (ИС А3) поступает код 111. При этом потенциал соединенных между собой выводов 9 и 10 ИС А3 падает до 2,5 В, а потенциалы остальных выходов дешифратора остаются высокими (60—70 В). Потенциал на лампе Л6 (индикаторе первой программы), подключенной к выводам 9 и 10 ИС А3, оказывается высоким и она светится, а потенциалы на остальных лампах — низкими и они не светятся.

Если замкнуть кнопку любой другой программы, то во входном ключе транзистор Т11 должен закрыться, а транзистор Т10 отпереться и запустить мультивибратор. Под действием импульсов мультивибратора триггеры счетчика начинают изменяться. При появлении сигнала на том выходе дешифратора, который соединен с нажатой кнопкой, транзистор Т11 во входном ключе отпирается, а транзистор Т10 запирается и выводит мультивибратор из режима автоколебаний.

Из-за неисправностей в ключе с транзисторами Т11 и Т10 или в ячейках ИС А1, входящих в схему мультивибратора, импульсы на вход счетчика не поступают, и несмотря на переключение кнопок программ, триггеры счетчика остаются в начальном состоянии, а дешифратор поддерживает во включенном состоянии лампу Л6. Включенным оказывается и ключ на транзисторе Т6, подающий напряжение + 28 В на переменный резистор R66, который служит для настройки на первую программу. О неисправности ячеек ИС А1, входящих в мультивибратор, свидетельствует одинаково высокое (около 5 В) или одинаково низкое (около нуля) напряжение сразу на двух выводах (1 и 4) ИС А1. Если напряжение на указанных выводах ИС оказывается больше 5 В, то необходимо проверить, исправен ли стабилизатор напряжения 5 В на транзисторе Т12 и стабилитроне Д9, питающий ИС А1 — А4.

Если неисправен ключ с транзисторами Т11 и Т10 (обрывы электродов в транзисторе Т10, пробой коллекторного перехода транзистора Т11, обрывы выводов или токопроводящего слоя резисторов R45 и R41), то при соединении коллектора с эмиттером у транзистора Т10 мультивибратор должен работать, и все индикаторы будут вспыхивать с частотой в 8 раз более низкой, чем частота колебаний мультивибратора (около 100 раз в секунду). После размыкания коллектора и эмиттера транзистора Т10 при невыключенном телевизоре светится один из индикаторов (не обязательно Л6) и лишь после выключения и включения телевизора зажигается только индикатор Л6.

Все это может происходить также из-за того, что третья ячейка 2И — НЕ ИС А1 (выводы 11—13) не пропускает импульсы мультивибратора на вход счетчика. В этом случае неисправна либа сама эта ячейкз, либо цепь Д7 R26 С1, управляющая ячейкой. В последнем случае при отключении неисправного диода Д7 или отключении конденсатора С1, в котором возможен пробой, программы начинают переключаться, но помехоустойчивость системы СВП-4 снижается и станут возможными самопроизвольные переключения программ под действием различного рода помех. При исправной цепи Д7 R26 С1 только после заряда конденсатора С1 током с вывода 12 третьей ячейки 2И — НЕ ИС А1 импульсы мультивибратора проходят через третью ячейку на вход счетчика. После переключения программ диод Д7 через резистор R26 разряжает конденсатор С1 и третья ячейка ИС А1 закрывается. Под действием помех мультивибратор может запускаться, но конденсатор С1 не успевает зарядиться и импульсы мультивибратора не проходят на вход счетчика.

Если постоянно засвечивается индикатор только одной (но не первой) программы, то это может происходить из-за неисправности одного из триггеров

в ИС А2 — А3. В том случае, когда на одном из входов дешифратора (выводы 3, 6 и 7) ИС А4 напряжение оказывается значительно больше 3, 6 В, то неисправен соответственно первый (ИС А2), второй или третий триггер (ИС А3).

3. Один индикатор все время горит, а часть из них или все остальные переключаются в том случае, когда неисправно одно из звеньев дешифратора на ИС А4. Если при этом переключатель выбора поддиапазонов, соответствующий постоянно светящемуся индикатору, установлен на высокочастотный диапазон IV или III, то приема на низкочастотных диапазонах I и II не будет. Временно до замены ИС А4 следует установить переключатель, соответствующий постоянно светящемуся индикатору на I диапазон. Тогда, пользуясь теми из резисторов настройки (R61—R66), которые соответствуют переключаемым индикаторам, можно будет получить прием в диапазонах II — IV, не обращая внимание на постоянно светящийся индикатор.

4. Если не светится один индикатор, а остальные засвечиваются и переключаются, то у такой неисправности может быть две причины: неисправность самого индикатора, когда прием на всех диапазонах будет возможен, а при выходе из строя одного звена в дешифраторе на ИС А4. В этом случае до замены ИС А4 кнопкой с несветящимся индикатором пользоваться не удается, при ее нажатии приема не будет и будет оставаться включенной нажатая перед этим кнопка.

5. Свечения у всех индикаторов не будет из-за обрывов или сгорания токопроводящего слоя резистора R7 на плате ВП блока AU1 системы СВП-4-1. При этом переключение программ на всех диапазонах будет возможным, но без индикации включенной программы.

6. Индикаторы переключаются, а плавная настройка на одной из программ не работает, а на всех других программах возможна лишь в узких пределах включаемых диапазонов. Это происходит из-за неисправности транзисторов T1 — T6 на плате ПН блока AU1, подключающих переменные резисторы настройки R61 — R66 к источнику напряжения + 28 (+ 30 В). При пробое переходов одного из транзисторов T1 — T6 соответствующий переменный резистор оказывается постоянно подключенным к источнику напряжения + 28 (+ 30) В. Если на варикапы селектора каналов СК-В-1 с одного из переменных резисторов R61 — R66, соединенного с пробитым транзистором, снимается малое напряжение, то на всех включаемых остальными кнопками диапазонах плавная настройка будет возможна лишь в некоторой их части. До замены пробитых транзисторов T1 — T6 соединенный с ним переменный резистор настройки надо установить в крайнее положение, при котором с этого резистора будет сниматься наибольшее напряжение. После этого плавная настройка станет возможной по всем диапазонам, но кнопкой, коммутирующей пробитые транзисторы T1 — T6, пользоваться не удается. При обрывах в цепях переходов транзисторов T1 — T6 плавная настройка при включении одной из кнопок работать не будет, а при включении остальных кнопок будет производиться нормально во всех диапазонах.

Плавная настройка на программы I — IV диапазонов может совсем не работать или будет работать, но прием будет происходить с недостаточной контрастностью и повышенным уровнем шумов на изображении из-за возникновения неисправностей в селекторе каналов СК-В-1 (см. табл. 2).

7. Программы переключаются, но в IV или в I — III диапазонах прием невозможен из-за обрыва электродов транзистора соответственно T15 или T14 в плате ВП блока AU1. При пробе переходов этих транзисторов при нажатии лю-

бой из кнопок Кн1 — Кн6 происходит прием либо только в IV, либо только в I — III диапазонах. Прием в IV или в I — III диапазонах может отсутствовать также из-за неисправностей в селекторе каналов (см. табл. 2, п. 7, для системы СВП-3).

8. Индикаторы переключаются, но в диапазонах II и III или I и II принимаются одни и те же программы (не происходит переключения со II на III или с I на II диапазоны). Это может случиться из-за обрывов электродов транзистора соответственно Т16 или Т18 в плате ВП блока AU1 системы СВП-4-1. При пробое переходов этого транзистора оказывается постоянно включенным либо III либо II диапазон. Постоянно включенным также оказывается либо III, либо II диапазон, а вместо III диапазона включается II или вместо II включается I диапазон при неисправностях в селекторе каналов СК-В-1 (табл. 2, п. 8).

9. Автоматическая подстройка частоты (АПЧГ) не будет работать, а настройка на поддиапазонах II, III и особенно IV будет нестабильной из-за неисправностей устройства АПЧГ в блоке радиоканала, рассмотренных ранее. Такой признак может возникнуть также из-за неисправностей устройства отключения АПЧГ, выполненного на транзисторах Т7, Т9 и одной ячейке 2И—НЕ (выводы 8, 9 и 10 ИС А1) и представляющего собой ждущий одновибратор (рис. 45). Этот одновибратор запускается первым импульсом с выхода мультивибратора и формирует импульс длительностью около 1,5 с., определяемой в основном емкостью конденсатора С8 и сопротивлением резистора R36. Неисправности одновибратора в системе СВП-4 (рис. 45) приводят к тем же результатам, так как из-за пробоя транзисторов Т9, Т7 или выхода из строя ячейки 2И — НЕ в ИС А1 (выводы 8, 9 и 10) шунтируется схема отключения АПЧГ в блоке радиоканала. Возникающие из-за этого нарушения в работе системы СВП-4-1 приведены в табл. 2, п. 9.

Признаки неисправностей (п. 10, табл. 2) возникают в системе СВП-4-1 (рис. 45) из-за обрывов электродов транзисторов Т7 и Т9, обрывов выводов или разрушения токопроводящего слоя резисторов R33 и R36; потери емкости или обрывов выводов электролитического конденсатора С8, а также из-за обрывов выводов или сгорания диода Д7.

13. ПРОВЕРКА И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ В КАНАЛЕ ЗВУКА

Канал звука цветных телевизоров УЛПЦТ-59-II, УЛПЦТИ-59-II, УЛПЦТ-61-II и УЛПЦТИ-61-II всех модификаций содержит: УПЧ (УПЧЗ), ограничитель, дробный ЧМ детектор и УЗЧ по схемам, мало отличающимся от аналогичных элементов черно-белых телевизоров. Существенным отличием канала звука цветных телевизоров является наличие в нем отдельного детектора разностной частоты 6,5 МГц. Для устранения помех на изображении из-за биений между несущей частотой звука и цветовыми поднесущими в цветных телевизорах требуется обеспечить высокую степень режекции несущей звука на выходе УПЧ изображения (УПЧИ). При этом уровень несущей звука оказывается недостаточным для получения необходимого сигнала разностной частоты. Поэтому канал звука цветных телевизоров содержит отдельный детектор разностной частоты Д5, на который из УПЧИ подается сигнал до режекторного контура L17 С70 (рис. 46). Этим и определяются особенности диагностики некоторых неисправностей канала звука цветных телевизоров. Характерным

признаком неисправностей в канале звука с отдельным детектором разностной частоты является отсутствие звукового сопровождения или прием звука с искажениями при нормальном приеме изображения.

Звуковое сопровождение может отсутствовать из-за обрывов в цепях звуковых катушек динамических головок и обмоток трансформатора Тр1; из-за окисления или поломки контактов выключателя динамических головок В1 на регуляторе тембра ЗЧ; при выходе из строя лампы Л1 и обрывах или сгорании токопроводящего слоя резисторов R29, R30, R35 в оконечном каскаде УЗЧ; из-за отсутствия напряжения, питающего анодную цепь лампы Л1; а также из-за неисправностей в предварительном УЗЧ, в УПЧЗ и ограничителе с транзисторами Т4, Т3, Т2 и Т1; при обрывах или замыканиях в цепях дробного ЧМ детектора и из-за выхода из строя диода Д5 детектора разностной частоты 6,5 МГц.

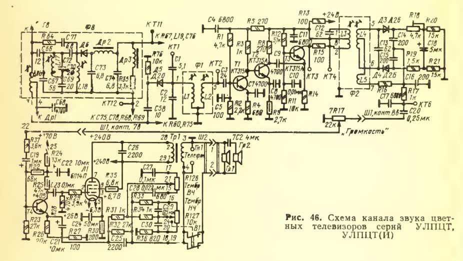


Рис. 46. Схема канала звука цветных телевизоров серий УЛПЦТ, УЛПЦТ(И)

При отсутствии звукового сопровождения сначала следует убедиться в работоспособности динамических головок, оконечного и предварительного УЗЧ. Для этого, повернув до упора ручку регулятора громкости по часовой стрелке, касаются отверткой или отключенным щупом ампервольтомметра гнезда управляющей сетки лампы Л1 контакта 22 и КТ6 на плате радиоканала. При этом рука должна плотно касаться металлической части отвертки или второго контакта щупа. Если оба каскада УЗЧ работают, то при такой проверке в громкоговорителях будет слышен фон переменного тока с частотой питающей сети. При замыкании отрезком провода контактов неисправного выключателя В1 звуковое сопровождение должно появиться. Измеряя ампервольтомметром напряжение на электродах лампы Л1, можно убедиться в исправности резисторов R30, R35 и самой лампы Л1. При обрыве или сгорании резистора R35 напряжение на экранной сетке лампы Л1 отсутствует, а при выходе из строя резистора R30 напряжение на ее катоде оказывается в два раза выше, чем указано на схеме рис. 46. Из-за потери эмиссии катодом или из-за обрывов катода, анода или экранной сетки напряжение на катоде этой лампы будет отсутствовать. При междуэлектродных замыканиях в лампе Л1 могут сгореть токопроводящие слои резисторов R30 и R35. Обрывы выводов и токопроводящего

слоя резистора R37 и потеря емкости конденсатора C19 могут явиться причинами отсутствия звука.

Если произведенные проверки показывают, что УЗП работает, а звукового сопровождения все-таки нет, то неисправность следует искать в каскадах с транзисторами Т3, Т2, Т1 и диодом Д5. О работоспособности предварительного УЗЧ, ограничителя и УПЧЗ можно судить, измеряя напряжения на электродах транзисторов Т1—Т4 при выключенном телевизоре. Эти напряжения в исправных каскадах могут отличаться на ±20 % от указанных на схеме рис. 46. В тех случаях, когда эти напряжения отличаются от указанных на схеме более чем на ±20 %, следует проверить исправность транзисторов Т1—Т4. Для этого можно не выпаивать транзисторы, а при выключенном телевизоре измерить сопротивления переходов база — эмиттер и база — коллектор при прямом и обратном включении омметра обязательно на пределе ×10 кОм или ×100 кОм. При исправных транзисторах эти сопротивления окажутся равными соответственно до 100 Ом и нескольким килоом. Если сопротивление измеряемого перехода при прямом и обратном включении омметра одинаково низки или одинаково высоки, то это свидетельствует о пробое или обрыве этого перехода.

Когда обнаруживается, что транзисторы исправны, а напряжения на их электродах все-таки сильно отличаются от указанных на схеме, следует проверить исправность резисторов, определяющих режим каждого из каскадов — R1—R5, R8, R9, R11—R15, R22—R27, и убедиться в отсутствии междуэлектродных замыканий в конденсаторах С3—С5, С7—С11, С19, С21 и С22.

Если в результате всех этих проверок неисправность не будет обнаружена, то нужно проверить, нет ли замыканий или обрывов в цепях дробного ЧМ детектора, и убедиться в исправности диодов Д3, Д4 и Д5. У исправных и неотключенных от схемы диодов сопротивления переходов при прямом и обратном включении омметра оказываются равными соответственно до 100 Ом и нескольким килоом. Убедиться в отсутствии обрывов в контурных катушках L1—L5 и L16 можно, подключая омметр к выводам 1—5—7 контура Ф1; 1—8—2, 5—7—6 контура Ф2 и 3—4 контура Ф8. Звуковое сопровождение может отсутствовать также из-за поломки керамики и обрывов выводов конденсатора С58.

Искажения при приеме звукового сопровождения наблюдаются из-за заклинивания звуковой катушки динамических головок, междувитковых замыканий в обмотках выходного трансформатора Тр1 или старения лампы Л1 в выходном каскаде, или изменения режима транзистора при выходе из строя деталей в предварительном каскаде УЗЧ, или из-за расстройки контура дробного ЧМ детектора, а также из-за неправильного положения несущей звука на амплитудно-частотной характеристике УПЧИ при неточной настройке контура частотного детектора в системе АПЧГ, особенно в случаях пониженного уровня несущей звука при сложных условиях приема.

Поочередно отключая динамические головки, а также прослушивая звуковое сопровождение на головные телефоны или дополнительный выносной громкоговоритель, можно обнаружить, что искажения происходят из-за заклинивания звуковой катушки в одной из головок, установленных в телевизоре. Из-за междувитковых замыканий в обмотках трансформатора Тр1 кроме искажений наблюдается резкое уменьшение громкости звука. При старении лампы Л1 из-за оседания частиц активированного слоя катода на управляющую сетку

в процессе ее разогрева появляется эмиссия электронов с ее поверхности в сторону катода. Из-за возникающей при этом проводимости между сеткой и катодом спустя некоторое время после включения телевизора громкость звука падает и появляются искажения.

Изменения режима в предварительном УЗЧ, из-за которых падает громкость звука и возникают искажения, происходят при обрыве или сгорании токопроводящего слоя резисторов R23—R27 и пробое конденсатора C21. При потере емкости конденсаторов C21 и C22 искажения не возникают, но громкость звука понижается.

При небольшой расстройке контура с катушкой L4 возникают искажения из-за модуляции сигналов звукового сопровождения фоном кадровой частоты гасящими импульсами сигналов изображения и от составляющих сигналов цветности. Настроить контур с катушкой L4 можно, медленно вращая ее сердечник, расположенный со стороны фольги платы, во время паузы в звуковом сопровождении, по наименьшей слышимости фона.

В сложных условиях из-за отражений сигнала в городе и на границе зоны уверенного приема уровень несущей звука может оказаться пониженным. В таких случаях небольшие неточности в настройке контуров канала звука и системы АПЧГ могут явиться причиной появления искажения и понижения громкости звука. Происходит это потому, что из-за неточной настройки контура с катушкой L21 частотного детектора системы АПЧГ (см. рис. 38 и 39) несущая изображения может располагаться на амплитудно-частотной характеристике УПЧИ на уровне выше 0,5. При этом АРУ, срабатывающая по сигналу изображения, понижает уровень несущей звука, смещенной к тому же в область большей режекции. В таких случаях, а также после устранения обрывов или замыканий в контурах Ф1 и Ф2 (рис. 46) можно настроить эти контуры по сигналу телецентра, используя ампервольтомметр.

Для этого ампервольтомметр, включенный на изменение постоянных напряжений до 6—30 В, подключают параллельно конденсатору C18 (рис. 46). Вращая сердечники катушек L1—L3, добиваются наибольших показаний вольтметра. Затем подключив вольтметр к контрольной точке КТ6 и к шасси и вращая сердечник катушки L4, добиваются того, чтобы стрелка вольтметра установилась на нулевом делении. При вращении этого сердечника в обе стороны от положения точной настройки стрелка вольтметра должна отклоняться от нулевого деления влево и вправо.

В сложных условиях приема при низком уровне сигнала несущей частоты и недостаточной громкости звукового сопровождения полезно уточнить настройку контура дискриминатора системы АПЧГ с катушкой L21 (см. рис. 38 и 39). Подстраивая сердечник в этой катушке, добиваются наибольшей четкости изображения без окантовок около тонких вертикальных линий, наибольшей громкости и максимальных показаний вольтметра, подключенного параллельно конденсатору C18 (рис. 46).

Если при вращении ручки регулятора громкости слышны шорохи, накладывающиеся на звуковое сопровождение, и его громкость регулируется не плавно, то это происходит из-за протирания подвижным контактом токопроводящего слоя переменного резистора 7R17. При невозможности замены этого резистора у него надо снять крышку, вынуть ось и, подогнув проволочную щетку к оси или от нее, переместить подвижной контакт на неистертую часть резистивного слоя.

В некоторых моделях телевизоров УЛПЦТ(И)-61-II-13 канал звука содержит акустическую колонку, в котором имеется УЗЧ, выполненный целиком на транзисторах. УЗЧ на транзисторе Т4 и лампе Л1 (рис. 46) в блоке радиоканала таких телевизоров используется для прослушивания звукового сопровождения на головные телефоны. Это в какой-то мере облегчает диагностику неисправностей. Если через головные телефоны или дополнительный громкоговоритель, подключенные к гнездам «Телефон» телевизора, звуковое сопровождение воспроизводится нормально, то неисправность следует искать в усилителе акустической колонки. В противном случае следует воспользоваться диагностикой неисправностей, описанной в этой главе.

14. НЕИСПРАВНОСТИ И РЕМОНТ БЛОКА ПИТАНИЯ

В телевизорах УЛПЦТ-59-II-1, УЛПЦТ-59-II-2/3, УЛПЦТ(И)-59/61-II-10/11/12/13 применяются блоки питания по схемам рис. 47—49 соответственно, различающиеся друг от друга способом получения напряжений +170 и +190 В; напряжений +380 и +320 В; видом схемы размагничивания кинескопа, а также схемой выпрямителя, являющегося источником напряжений +30 и +29 В. Несмотря на перечисленные различия в схемах, встречающиеся в них неисправности похожи по характеру и внешним признакам. В блоках питания имеется несколько плавких предохранителей, которые перегорают при возник-

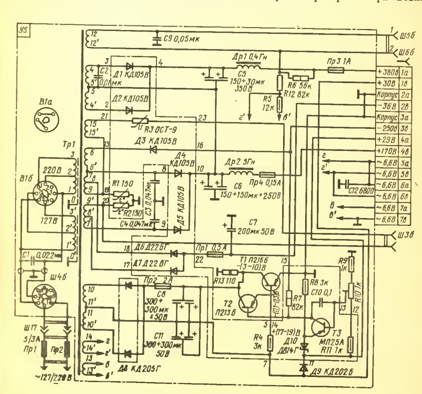


Рис. 47. Схема блока питания цветных телевизоров УЛПЦТ-59-II-1

новении ряда неисправностей как в самих блоках, так и в цепях нагрузки, питаемых этими блоками. Кроме того, возможны и такие неисправности в блоках питания, которые не приводят к перегоранию плавких предохранителей.

Поиск неисправностей, которые приводят к перегоранию предохранителей, целесообразно начинать с того, что по внешним признакам или проверкой при помощи омметра надо определить, какой из предохранителей перегорел. Затем, рассматривая возможные причины перегорания того или иного предохранителя, можно попытаться обнаружить неисправности цепей или деталей в той или иной части блока.

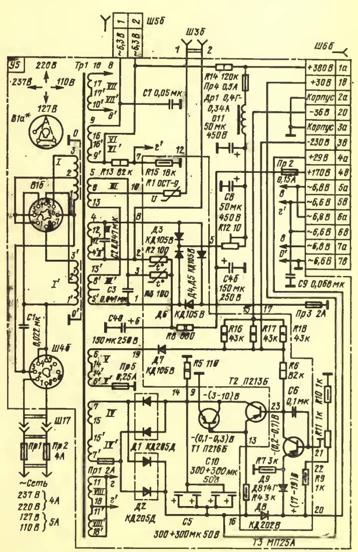


Рис. 48. Схема блока питания цветных телевизоров УЛПЦТ-59-II-2/3

Производя проверку при помощи омметра, предохранитель следует вынуть из держателя. Обнаружить перегоревший предохранитель можно и визуально. Однако плавкий проводник у предохранителей на 0,25 и 0,15 А едва заметен невооруженным глазом и при сгорании не дает заметного осадка на внутренней поверхности стеклянной трубочки предохранителя. Не вынимая подряд все имеющиеся в телевизоре предохранители, перегоревший можно обнаружить также по перечисленным ниже признакам. Там же рассматриваются причины, из-за которых перегорают предохранители.

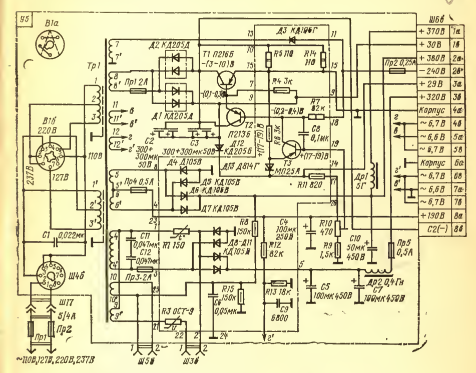


Рис. 49. Схема блока питания цветных телевизоров УЛПЦТ-59-II-10/11, УЛПЦТ-59-II, УЛПЦТ-61-II, УЛПЦТ(И)-61-II

Нет изображения и звука и отсутствуют накал ламп и кинескопа — перегорел один из предохранителей (или оба) в соединителе сетевого шнура Ш17б. Эти предохранители могут перегорать из-за пробоя конденсаторов 5С1 (рис. 47—49), 5С2 (рис. 47, 48), 5С3 (рис. 48), 5С5 и 5С6 (рис. 47), 6С3 в блоке коллектора телевизоров УЛПЦТ-59-II (рис. 50), 5С10 (рис. 49) диодов 5Д1—5Д5 (рис. 47) или из-за появления короткозамкнутых витков в обмотках трансформатора 5Тр1 (рис. 47—49).

Для проверки конденсаторов и диодов при помощи омметра их следует отпаять от цепей, в которые они включены. Для проверки наличия короткозамкнутых витков в обмотках трансформатора 5Тр1 надо отключить от блока питания разъемы Ш6, Ш5 и Ш3 и вместо одного из предохранителей в соединителе сетевого шнура Ш17б включить амперметр переменного тока. При на-

пряжении сети 220 В и отсутствии короткозамкнутых витков в обмотках ненагруженного трансформатора 5Тр1 ток в цепи первичной обмотки не должен быть больше 0,4 А.

Нет изображения и звука, но накал ламп и кинескопа имеется — перегорел предохранитель 5Пр2 (рис. 48). При этом отсутствует напряжение +170 В на блоках разверток, радиоканала и цветности. Предохранитель 5Пр2 (рис. 48) может перегорать из-за междуэлектродных замыканий в лампах 6П45С в блоке разверток, а также в лампах 6Ж52П в блоке цветности и из-за пробоя конденсатора 2С21 в этом блоке.

Нет изображения, но звук принимается — перегорели предохранители 5Пр3 (рис. 47), 5Пр4 (рис. 48), 5Пр3 или 5Пр5 (рис. 49). Предохранители 5Пр3 (рис. 47) и 5Пр4 (рис. 48) могут перегорать из-за пробоя конденсаторов 6С4б

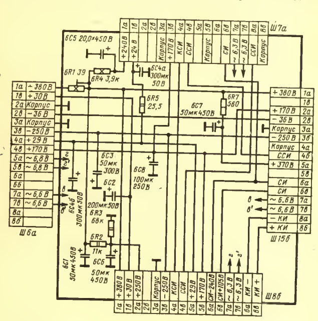


Рис. 50. Схема коллектора цветных телевизоров УЛПЦТ-59-II

(рис. 50) и 6С1 (рис. 51) в блоке коллектора, а также из-за междуэлектродных замыканий в лампах 6П45С (6П42С), 6Д22С в блоке разверток и 6Ж52П в блоке цветности. Предохранитель Пр3 (рис. 49) может перегорать из-за пробоя конденсаторов 5С5, 5С7 и диодов Д8—Д11, а предохранитель 5Пр5 (рис. 49) — из-за пробоя конденсатора 6С6 в блоке коллектора или из-за междуэлектродных замыканий в лампе 6П45С в блоке разверток. Во всех случаях на блоках телевизора отсутствуют напряжения +380 и 320 В.

Звука нет, а в средней части экрана видна яркая узкая горизонтальная полоса (отсутствует развертка по вертикали) — перегорели предохранители 5Пр2 (рис. 47), 5Пр1 (рис. 48 и 49). Эти предохранители могут перегорать из-за пробоя конденсаторов 5С8 и 5С11 (рис. 47), 5С5 и 5С10 (рис. 48), 5С2 и 5С3 (рис. 49), а также из-за пробоя диодов в выпрямительных блоках 5Д8 (рис. 47),

5Д1 и 5Д2 (рис. 48 и 49). В этих случаях отсутствуют напряжения +30, +29 и +24 В, питающие кадровую развертку, радиоканал и блок цветности.

Есть изображение и звук, но цветное изображение закрыто сине-фиолетовой пленкой, все цвета искажены. На испытательной таблице УЭИТ вместо белой, желтой, голубой, зеленой, фиолетовой, красной, синей и черной полос яркая сине-фиолетовая, розовая, светло-синяя, голубая, фиолетовая, красная, синяя и темно-сине-фиолетовая — перегорел предохранитель 5Пр1 (рис. 47). Этот предохранитель может перегорать из-за пробоя диодов 5Д6 и 5Д7 или конденсатора 5С7 (рис. 47). При этом из-за отсутствия напряжения — 36 В диод 2Д9 в блоке цветности (рис. 14) оказывается открытым и шунтирует импульсы,

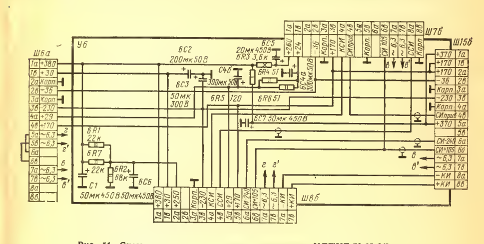


Рис. 51. Схема коллектора цветных телевизоров УЛПЦТ-59-II-2/3

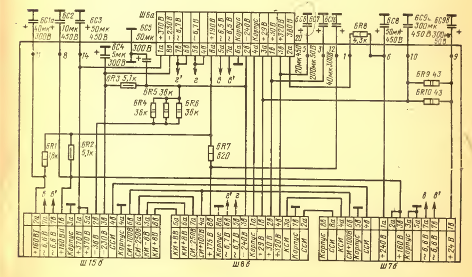


Рис. 52. Схема коллектора цветных телевизоров УЛПЦТ-59-II-10/11, УЛПЦТ-61/59-II, УЛПЦТ(И)-61-II

управляющие триггером коммутации на транзисторах 2Т11 и 2Т12. В результате коммутатор на диодах 2Д19—2Д22 (рис. 13) не коммутирует сигналы цветности, что и является причиной искажения цветов и появления дополнительной сине-фиолетовой окраски.

Звук искажен фоном 50 Гц, на цветное изображение накладывается широкая темная или светлая полоса, которая движется сверху вниз или снизу вверх; по мере движения этой полосы возникают геометрические искажения деталей изображения (квадратов и кругов испытательной таблицы) — перегорел предохранитель 5Пр5 (рис. 48) или 5Пр2 (рис. 49). Предохранитель 5Пр5 может перегореть из-за пробоя выпрямительного диода 5Д7 или конденсатора 6С3 в блоке коллектора (рис. 51), а предохранитель 5Пр2 (рис. 49) — из-за пробоя диода 5Д3 или конденсатора 6С5 в блоке коллектора (рис. 52). При этом отсутствует напряжение —230 В, которое используется и для питания через резисторы 5R6 (рис. 48) и 5R7 (рис. 49) коллекторной цепи транзистора 5Т3 в электронном стабилизаторе напряжений +30 и +29 В. Из-за этого напряжение на выходе электронного стабилизатора понижается, а уровень пульсаций в нем возрастает, что и является причиной отмеченных искажений звука и изображения. Напряжение —230 В используется в блоке разверток для защиты лампы 6П45С, а в блоке цветности — для запирания прожекторов кинескопа при отключении их при помощи имеющихся там тумблеров, или октальных переключателей. Поэтому при попадании напряжения —230 В прием изображения и звука продолжается.

Звук принимается нормально, но общая яркость цветного изображения понижена и на экране видны только яркие его детали — перегорел предохранитель 5Пр4 (рис. 49). Такие симптомы наблюдаются при перегорании этого предохранителя из-за кратковременных междуэлектродных замыканий в лампе 6П45С в блоке разверток и в лампе 6Ж52П в блоке цветности лишь в тех модификациях телевизоров УЛПЦТ-59/61-II-10/11 и УЛПЦТ-59/61-II-12, в которых экранная сетка лампы 6П45С соединена через гасящие резисторы 3R50 и 3R55 с источником напряжения +320 В и через диод 3Д8 — с источником напряжения +190 В. Такой способ питания экранной сетки обеспечивает дополнительную ее защиту от перегрева из-за превышения максимально допустимой мощности рассеяния. При номинальных токах экранной сетки падения напряжения на резисторах 3R50 и 3R55 за счет этих токов не может быть большим и диод 3Д8, оставаясь открытым, фиксирует напряжение экранной сетки на уровне +190 В. Если ток экранной сетки превысит допустимое значение, то падение напряжения на указанных резисторах увеличивается, диод 3Д8 запирается и напряжение на экранной сетке начинает понижаться. Из-за этих особенностей схемы даже при вынутом предохранителе 5Пр4 цепи, питавшиеся от источника +190 В, продолжают получать питание через резисторы 5R50, 5R55 и диод 3Д8 от источника напряжения +320 В. При этом напряжение, поступающее на эти цепи, оказывается меньше 190 В, но вполне достаточным для того, чтобы работали развертки и принималось изображение и звук.

При некоторых неисправностях в электронном стабилизаторе источника напряжений +30, +29 и +24 В предохранители 5Пр2 (рис. 47) и 5Пр1 (рис. 48) не перегорают. К числу таких неисправностей относятся те, при которых напряжение на выходе электронного стабилизатора меньше или значительно превышает 30 В. При этом прием изображения и звука продолжается, но размер изображения по вертикали уменьшен или увеличен и частота за-

дающего генератора кадров отличается от номинальной настолько, что ручкой переменного резистора, регулирующего частоту кадров, не удается остановить «бегущие кадры».

Напряжение на выходе электронного стабилизатора бывает выше нормального (около 42 В), и переменный резистор 5R11 не регулирует его при пробоях переходов транзистора 5Т1, пробое коллекторного перехода транзистора 5Т2, нарушении изоляции между радиатором транзистора 5Т1 и шасси, обрывах в цепи переходов транзистора 5Т3, пробое эмиттерного перехода этого транзистора и пробое стабилитрона 5Д9. Из-за пробоя коллекторного перехода транзистора 5Т3 или эмиттерного перехода транзистора 5Т2 напряжение на выходе электронного стабилизатора оказывается также ниже нормального и не регулируется переменным резистором 5R11.

К числу неисправностей, при которых предохранители не перегорают, относятся потеря емкости или нарушение контакта в выводах электролитических конденсаторов и обрывы электродов диодов в выпрямителях. При потере емкости или обрывах выводов электролитических конденсаторов уровень пульсаций на выходе выпрямителей возрастает, что приводит к искривлению границ растра и появлению фона с частотой питающей сети, который искажает звуковое сопровождение и изображение. В этих случаях на изображение накладываются светлые и темные широкие горизонтальные полосы, движущиеся по экрану сверху вниз или снизу вверх.

При слабой затяжке гаек крепления из-за отсутствия контакта между корпусом конденсаторов 5С3 и 5С11 (рис. 47), 5С5 и 5С10 (рис. 48), 5С2 и 5С3 (рис. 49) и металлической шайбой, которая служит отрицательным выводом, уровень пульсаций напряжений +30, +29 и +24 В также может оказаться увеличенным. При бросках тока во время заряда указанных конденсаторов в момент включения телевизора между корпусом конденсаторов и неплотно прилегающей шайбой возникает искрение, в результате которого шайба и кромка корпуса конденсатора покрываются окалиной. Из-за появившейся окалины контакт между шайбой и конденсатором становится ненадежным. При этом упомянутые искажения могут произвольно появляться и исчезать.

Похожие, но менее выраженные симптомы возникают и при обрыве электродов одного из выпрямительных диодов. При этом двухполупериодные выпрямители становятся однополупериодными и уровень пульсаций выпрямленных напряжений увеличивается приблизительно в 2 раза. Из-за этого могут появиться упомянутые искажения звука и изображения, но в менее выраженной форме. При обрыве электродов диодов 5Д3 (рис. 47 и 49) и 5Д7 (рис. 48) наблюдаются такие же искажения изображения и звука, как и при перегорании предохранителей 5Пр5 (рис. 48) и 5Пр2 (рис. 49).

В блоках питания содержатся элементы схемы размагничивания кинескопа, от исправности которых зависит не только качество размагничивания, но и работа выпрямителей, к которым эти элементы подключены. Так, например, при пробое селеновых ограничителей 5R3 (рис. 47 и 49) и 5R1 (рис. 48) петля размагничивания через соединитель Ш3 оказывается постоянно подключенной к терморезисторам 5R1 и 5R2 (рис. 47), 5R2 и 5R3 (рис. 48), а также 5R1 (рис. 49). В результате через петлю размагничивания протекают импульсы тока не только во время включения телевизора при первом заряде конденсаторов 5С6 (рис. 47), 5С4а (рис. 48), а также 5С5 и 5С7 (рис. 49). На малом сопротивлении разогревшихся терморезисторов выделяются импульсы напряжения

в десятки раз меньшие, чем при включении телевизора. Эти импульсы частично компенсирует переменное напряжение, имеющееся на обмотках с выводами 15—15′ (рис. 47), 13—8 (рис. 48) и 9—9′ (рис. 49). Однако амплитуда импульсов тока, возникающих после этого в петле размагничивания, оказывается достаточной для того, чтобы создать магнитные поля, из-за которых каждый луч кинескопа начинает попадать не на «свои» зерна люминофора на экране. В результате на экране возникают цветовые пятна и разводы, особенно заметные на черно-белом изображении.

При сгорании или обрывах токопроводящего слоя терморезисторов 5R1 и 5R2 (рис. 47), 5R2 и 5R3 (рис. 48) или 5R1 (рис. 49) нарушается нормальная работа выпрямителей с диодами 5Д4 и 5Д5 (рис. 47), 5Д5 и 5Д6 (рис. 48). Кроме того, во всех телевизорах (рис. 47—49) через петлю размагничивания протекают импульсы тока, создающие магнитные поля, под действием которых на экране возникают упомянутые цветные пятна и разводы. Если при отключении выводов соединителя Ш3 цветные пятна и разводы исчезают, то это свидетельствует о том, что в схеме размагничивания возникла одна из перечисленных неисправностей.

В том случае, когда выходит из строя один из терморезисторов 5R1 или 5R2 (рис. 47), 5R2 или 5R3 (рис. 48), уровень пульсаций на выходе выпрямителей напряжения +170 В возрастает из-за возникающей в их схеме асимметрии за счет добавления или вычитания напряжения обмотки с выводами 15—15′ (рис. 47) и 8—13 (рис. 48) в одном плече двухполупериодных выпрямителей. При выходе из строя терморезистора 5R1 (рис. 49) уровень пульсаций на выходе выпрямителя +320 В не увеличивается, но выпрямленное напряжение понижается на 15—20 В за счет падения напряжения на селеновом ограничителе 5R3 и на петле размагничивания.

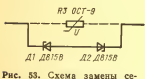


Рис. 53. Схема замены селенового ограничителя ОСТ-9

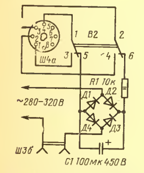


Рис. 54. Схема размагничивания цветных кинескопов без терморезисторов

Если из строя выходят оба терморезистора (рис. 47 и 48), то напряжение +170 В на выходе блока питания отсутствует и из-за этого изображение и звук не принимаются.

Как уже отмечалось, неисправности схем размагничивания кинескопов обычно возникают при выходе из строя селенового ограничителя ОСТ-9 и терморезисторов КМТ-12. При выходе из строя селенового ограничителя его можно заменить двумя стабилитронами Д1 и Д2 типа Д815В, включенными последовательно навстречу друг другу (рис. 53). Когда выходят из строя терморезисторы, то до приобретения новых их можно заменить проволочными резисторами с сопротивлением 3—4 Ом. Эффективность работы схемы размагничивания при этом падает, и рекомендовать такую замену можно лишь в качестве временной меры, позволяющей восстановить нормальную работу выпрямителей.

Если новых терморезисторов, селенового ограничителя или стабилитронов для замены селенового ограничителя нет, то можно применить устройство размагничивания, изображенное на рис. 54. При этом точки подключения терморезисторов следует замкнуть отрезком провода, а петлю размагничивания

включить через соединитель Ш3 по схеме рис. 54. В этом устройстве размагничивание кинескопа производится за счет протекания через петлю убывающих по амплитуде импульсов тока от выпрямителя с диодами Д1 и Д4, заряжающего конденсатор С1 при включении телевизора. Конденсатор С1 при включении телевизора разряжается через резистор R1. На устройство подается переменное напряжение 280—320 В, снимаемое со вторичных обмоток трансформатора 5Тр1 блока питания. В блоке питания телевизоров УЛПЦТ-59-II такое напряжение имеется на выводах 7—7′ сетевого трансформатора 5Тр1 или на контактах 8—9 печатной платы блока питания. В блоке питания телевизоров УЛПЦТ-59-II-2/3 такое напряжение можно снять с выводов 4—5 сетевого трансформатора или с контактов 8—1 печатной платы, а в блоке питания телевизоров УЛПЦТ-59/61-II-10/11 или УЛПЦТ-59/61-II-12 с выводов 5—6 трансформатора или с контактов 8—4 печатной платы. Для разряда конденсатора С1 в устройстве по схеме рис. 54 он через резистор R1 подключается к контактам 3 и 4 выключателя сети. При этом разряд конденсатора производится через резистор R1 и первичную обмотку сетевого трансформатора 5Тр1. В некоторых телевизорах контакты 1—2 и 5—6 выключателя сети подключены соответственно к контактам 1—2 и 3—4 разъема Ш4, а не так, как на рис. 54. Производя подключения к контактам выключателя сети, необходимо проследить, чтобы они были выполнены так, как изображено на рис. 54.

В качестве диодов Д1—Д4 в устройстве по схеме рис. 54 можно применить диоды Д226Б, КД105В или выпрямительный блок КЦ404А.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время наряду с лампово-полупроводниковыми цветными телевизорами УЛПЦТ(И)-61-II, промышленность выпускает безламповые цветные телевизоры на транзисторах и интегральных микросхемах — УПИМЦТ-61-II нескольких модификаций под различными наименованиями. В телевизорах УПИМЦТ-61-II кроме транзисторов и интегральных микросхем используется один электровакуумный прибор — кинескоп и несколько газоразрядных индикаторов включения программ.

Некоторые из методов регулировки и ремонта цветных телевизоров, описанные в этой книге, применимы и для полупроводниково-интегральных телевизоров УПИМЦТ-61-II.

В цветных телевизорах УПИМЦТ-61-II применяются селекторы каналов СК-В-1 и система сенсорного выбора программ СВП-4. Поэтому все рекомендации по обнаружению неисправностей и ремонту этих устройств, изложенные в данной книге, можно также применить и при ремонте телевизоров УПИМЦТ-61-II. Для этих телевизоров применимы также имеющиеся в книге рекомендации по ремонту умножителей напряжения УН8,5/25—1,2-А. И, конечно, также применимы все методы обнаружения неисправностей и продления жизни цветных кинескопов 61ЛК3Ц, описанию которых отведено значительное место в данной книге.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие 3

Введение 4

1. Телевизионные испытательные таблицы 7

2. Визуальная оценка основных параметров и качества работы цветных телевизоров 16

3. Настройка и регулировка цветного телевизора в процессе эксплуатации . 21

4. Эксплуатация цветных кинескопов и обнаружение возникающих в них неисправностей 26

5. Регулировка и устранение неисправностей в канале цветности . . . 38

6. Регулировка и устранение неисправностей строчной развертки . . . 43

7. Устранение неисправностей в генераторе кадровой развертки 63

8. Регулировка и устранение неисправностей в системе динамического сведения лучей кинескопа 68

9. Обнаружение и устранение неисправностей в канале яркости 74

10. Регулировка и устранение неисправностей в устройствах АРУ и селекторах синхроимпульсов 78

11. Проверка и устранение неисправностей радиотракта 83

12. Как обнаружить неисправности системы сенсорного выбора программ и произвести ее ремонт 93

13. Проверка и устранение неисправностей в канале звука 105

14. Неисправности и ремонт блока питания 109

Заключение 118

Сотников Сергей Кузьмич

РЕГУЛИРОВКА И РЕМОНТ ЦВЕТНЫХ ТЕЛЕВИЗОРОВ УЛПЦТ(И)-59/61-II

Редактор С. А. Ельяшкеанч
Редактор издательстаа И. Н. Суслоаа
Художиик В. Я. Вигант
Художестаеиный редактор Н. С. Шеии
Технический редактор А. Н. Золотарева
Корректор Н. В. Козлова

ИБ № 329

Сдаио в иабор 7.03.84. Подписано в печать 31.05.84
Т-0664 2 Формат 60 X 90/16 Бумага кн-.журн. Гаринтура литературная
Печать аысокая Усл. печ. л.7,5. Усл. кр.-отт. 7,875 Уч.-изд. л. 10,02
Тираж 200 000 экз. 4-й зааод 130001—200000 Изд. № 20145 Зак. 3447 Цена 75 к.

Издательство «Радио и связь», 101000 Москва, Почтамт, а/я 693

Ордена Октябрьской Революции и ордена Трудового Красного Знамени Пераая Образцоаая типография имени А. А. Жданова Союзполиграфпрома при Государствеином комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торгоали. 113054, Москва, М-54, Валоаая, 28

75 к.

«РАДИО И СВЯЗЬ»